TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI

PGS.TSKH. NGUYỄN HỮU HÀ

ĐIỀU KHIỂN CHẠY TẦU TRÊN ĐƯỜNG SẮT

HÀ NỘI – 2004

Chương I. KHÁI NIỆM CHUNG VỀ ĐIỀU KHIỂN HỌC VÀ ĐIỀU KHIỂN CHẠY TẦU TRÊN ĐƯỜNG SẮT

1.1. ĐIỀU KHIỂN HỌC VÀ ĐIỀU KHIỂN HỌC KỸ THUẬT

Điều khiển học là một môn khoa học về các quy luật tổng quát về điều khiển, kiểm tra và liên lạc trong máy móc cơ thể và xã hội. Định nghĩa trên được nhà bác học Wiener N(1894-1964) tác giả của cuốn sách " Điều khiển học hay Điều khiển và liên lạc trong sinh vật và máy móc " đưa ra, tuy nhiên đây là môn khoa học đang phát triển mạnh nên có thể thấy nhiều cách định nghĩa khác như :

- Theo W.R. Ashbi: Điều khiển học là ngành khoa học lý thuyết về các cách thức hoạt động của "tất cả các máy móc có thể"
- A.A. Lijapunov và S.L. Sobolev có các định nghĩa như:

+ Điều khiển học là khoa học nghiên cứu các hệ thống và quá trình điều khiển bằng các phương pháp toán học

+ Điều khiển học là khoa học về các quá trình truyền, sử lý và lưu giữ thông tin

+ Điều khiển học là môn khoa học nghiên cứu các phương pháp thiết kế , phát hiện việc xây dựng và nhận dạng các thuật toán mô tả quá trình điều khiển diễn ra trong thực tế

- Theo A.N. Kolmogorov: Điều khiển học là khoa học nghiên cứu các hệ thống với bản chất vật lý bất kỳ , có khả năng thu nhận, lưu giữ và sử lý thông tin, sử dụng nó cho việc điều khiển và điều chỉnh

Còn có nhiều định nghĩa khác trong đó nổi bật là định nghĩa của V.M. Gluskov : Điều khiển học là khoa học về các quy luật tổng quát của việc thu nhận , lưu giữ, truyền và biến đổi thông tin trong các hệ thống điều khiển phức tạp

TỪ CÁC ĐỊNH NGHĨA TRÊN TA THẤY TA THẤY KHÔNG THỂ XẾP HOÀN TOÀN ĐIỀU KHIỂN HỌC VÀO NHÓM CÁC KHOA HỌC TỰ NHIÊN, KHOA HỌC KỸ THUẬT HAY NHÓM KHOA HỌC XÃ HỘI

MÔN KHOA HỌC ĐỘC LẬP NÀY MỚI CHỈ XUẤT HIỆN TỪ NHỮNG NĂM 40 CỦA THẾ KỶ TRƯỚC. NHỮNG TƯ TƯỞNG CƠ BẢN BAN ĐẦU CỦA ĐIỀU KHIỂN HỌC LÀ CÓ SỰ TƯƠNG TỰ CỦA CÁC QUÁ TRÌNH ĐIỀU KHIỂN VÀ MỐI LIÊN LẠC GIỮA MÁY MÓC, CƠ THỂ SỐNG VÀ XÃ HỘI BỞI VÌ TRONG MỖI QUÁ TRÌNH TRÊN ĐỀU CÓ VIỆC TRUYỀN , NHỚ VÀ BIẾN ĐỔI THÔNG TIN – CÁC TÍN HIỆU CÓ BẢN CHẤT VÀ MỤC ĐÍCH KHÁC NHAU. NHỮNG TƯ TƯỞNG TRÊN ĐÃ ĐÃ LÀM RÕ 2 VẤN ĐỀ CƠ BẢN SAU:

- Cách tiệm cận thống nhất với các quá trình điều khiển khác nhau
- Coi thông tin là một trong các đặc trưng quan trọng nhất của vật chất

Điều khiển học được hình thành và phát triển từ các nghiên cứu thuộc nhiều ngành khoa học khác nhau như lý thuyết điều chỉnh tự động, sinh lý học, lý thuyết xác suất, thống kê toán học, vật lý, lôgic toán, điện tử, kỹ thuật liên lạc… và ngày nay khi đã trở thành một môn khoa học độc lập thì nó cũng ảnh hưởng trực tiếp đến nhiêù lĩnh vực khoa học khác .Điều khiển học đã có những chuyên ngành riêng như điều khiển học kỹ thuật, điều khiển học sinh học và điều khiển học kinh tế và chúng cũng thuộc các nhóm ngành khoa học kỹ thuật,tự nhiên , xã hội tương ứng. Các lĩnh vực chuyên ngành của Điều khiển học thống nhất với nhau thông qua các đặc trưng:

- Tính tổng quát của đối tượng nghiên cứu (các hệ điều khiển phức tạp)
- Góc độ nghiên cứu đối tượng (các quá trình thông tin)
- Sử dụng phương pháp nghiên cứu đặc trưng (mô hình hoá trên máy)

Có thể chia các chuyên ngành của điều khiển học thành ba nhóm lớn như sau:

- Điều khiển học trong các lĩnh vực khoa học tự nhiên mà phát triển nhất là Điều khiển học sinh học
- Điều khiển học trong lĩnh vực khoa học kỹ thuật

- Điều khiển học trong các lĩnh vực khoa học xã hội mà phát triển mạnh nhất là Điều khiển học kinh tế.

Điều khiển học kỹ thuật nghiên cứu kỹ thuật điều khiển học nên có vai trò quan trọng trong phát triển các chuyên ngành điều khiển khác.Trong điều khiển học kỹ thuật có điều khiển học giao thông vận tải, điều khiển học xây dựng… và Điều khiển chạy tầu trên đường sắt là một trong những lĩnh vực nghiên cứu quan trọng của điều khiển học kỹ thuật.

1.2.Thực chất, nhiệm vụ , nội dung môn Điều khiển chạy tầu trên đường sắt

Điều khiển chạy tầu trên đường sắt là môn khoa học chuyên nghiên cứu kỹ thuật điều khiển quá trình khai thác vận tải đường sắt. Đối tượng nghiên cứu của nó là toàn bộ các công việc liên quan đến điều hành khai thác vận tải đường sắt. Điều khiển chạy tầu trên đường sắt có những nhiệm vụ chính như sau:

- Tổ chức công tác khai thác đường sắt một cách hợp lý, khoa học
- Đáp ứng đầy đủ nhu cầu vận chuyển của xã hội với chi phí vận tải nhỏ nhất
- Nghiên cứu , áp dụng các thành tựu khoa học kỹ thuật tiên tiến vào lĩnh vực vận tải đường sắt

Căn cứ vào các nhiệm vụ trên Điều khiển chạy tầu trên đường sắt có những nội dung chính như sau:

- Nghiên cứu quy trình công nghệ vận tải đường sắt và các yếu tố liên quan
- Quá trình khai thác vận tải đường sắt
- Hệ thống nhà ga và điều hành công tác nhà ga đường sắt
- Tổ chức luồng xe và kế hoạch lập tầu trên đường sắt
- Biểu đồ chạy tầu và năng lực thông qua đường sắt
- Kế hoạch ngày và điều khiển chỉ huy chạy tầu

1.3. QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ VẬN TẢI ĐƯỜNG SẮT

Quy trình công nghệ vận tải là trình tự và cách thức thực hiện để tạo ra được các sản phẩm vận tải là tấn - km và hành khách-km. Bất cứ 1 quá trình sản

xuất nào cũng phải dựa trên 1 quy trình công nghệ nhất định. Sự hợp lý của quy trình công nghệ là cơ sở cho việc nâng cao năng suất lao động trong một doanh nghiệp.

Để tiến hành sản xuất ngành đường sắt phải xây dựng cho mình 1 quy trình công nghệ vận tải hợp lý. Quy trình công nghệ vận tải đường sắt có những đặc điểm sau:

- Trải ra trên 1 phạm vi rộng. Khác với nhiều ngành sản xuất mà quy trình công nghệ chỉ nằm gọn trong một cơ sở sản xuất hay một phân xưởng, công việc vận tải đường sắt trải ra trên một địa bàn rộng từ bắc chí nam. Vì vậy việc theo dõi và điều hành quy trình công nghệ vận tải đường sắt thường khó khăn hơn so với nhiều ngành công nghiệp khác.

- Bao gồm nhiều tác nghiệp phức tạp và cần sự phối hợp của nhiều bộ phận và lao động. Các tác nghiệp kỹ thuật trên đường sắt là những công việc nặng nhọc phức tạp đòi hỏi người thực hiện phải có trình độ chuyên môn tay nghề cao. Tham gia vào việc thực hiện quy trình công nghệ vận tải có nhiều bộ phận như nhà ga, điều độ, đầu máy toa xe.. Công việc của các bộ phận cần được phối hợp chặt chẽ để quá trình vận tải được liên tục.

- Khác với quy trình công nghệ của các xí nghiệp công nghiệp, các tác nghiệp kỹ thuật trên đường sắt không lặp lại dưới 1 dạng cố định trong quy trình vận tải mà thường biến đổi dưới các dạng khác nhau. Thí dụ tàu cắt móc trong hành trình trước thì cắt móc xe ở ga này trong hành trình sau lai dừng để cắt móc tại ga khác.. Bởi vậy khi thực hiện quy trình công nghệ vận tải đường sắt phải luôn linh hoạt, xử lý kịp thời các tình huống phù hợp với điều kiện khai thác kỹ thuật cụ thể.

Có thể chia quá trình công nghệ vận tải đường sắt thành hai quá trình khác biệt là qúa trình công nghệ vận tải hàng hoá và quá trình công nghệ vận tải hành khách.

So với quá trình công nghệ vận tải hàng hoá thì quá trình công nghệ vân tải hành khách đơn giản, đỡ phức tạp hơn vì trong quá trình này các tác nghiệp kỹ thuật ít có sự thay đổi. Đối với tàu khách các điểm lấy khách, cho khách xuống đã cố định. Thời gian để thực hiện các tác nghiệp chạy tàu hoặc các tác nghiệp ở các địa điểm đỗ.. đã được quy định sẵn. Bởi vậy dưới đây chúng ta chỉ xét đến quy trình công nghệ vận tải hàng hoá.

Muốn xây dựng quy trình công nghệ vận tải đường sắt trước hết chúng ta phải nghiên cứu toàn bộ quá trình sản xuất của ngành. Quá trình sản xuất vận tải hàng hoá trên đường sắt có thể chia thành 3 quá trình bộ phận :

- Quá trình làm các tác nghiệp xếp dỡ. Quá trình này bắt đầu từ lúc toa xe được đưa xong vào địa điểm xếp dỡ đến khi bắt đầu lấy toa xe về ga. Đối tượng lao động của quá trình này là hàng hoá gửi trên đường sắt kiện hàng, lô hàng.. Quá trình này được ký hiệu là quá trình "H".
- Quá trình tác nghiệp đối với toa xe tại các ga. Đối tượng lao động ở đây là các toa xe. Đối với toa xe địa phương quá trình này được tính từ khi xe đến ga cho đến khi đưa xong vào địa điểm xếp dỡ và từ khi xe được lấy về đến khi xe ra khỏi ga. Đối với toa xe đến ga kỹ thuật để làm tác nghiệp trung chuyển thì tính từ khi toa xe đến ga cho đến khi ra khỏi ga. Quá trình này được ký hiệu là quá trình "X".
- Quá trình chạy trên đường: Đối tượng lao động chủ yếu của quá trình này là các đoàn tàu. Bằng cách điều hành chỉ huy công tác chạy tàu mà ngành đường sắt tạo ra các sản phẩm vận tải.

Trong quá trình xây dựng quy trình công nghệ vận tải cần vận dụng các quy luật của khoa học tự nhiên, khoa học kỹ thuật và những quy luật kinh tế vào quá trình thay đổi vị trí của hàng hóa, hành khách trên đường.

Trong hình 1.1. thể hiện quy trình công nghệ vận tải hàng hoá của ngành đường sắt dưới dạng mô hình.

Các ký hiệu trong mô hình này là các tác nghiệp:

1- Xếp hàng lên xe

2- Lấy xe tự địa điểm xếp dỡ về ga

3- Tác nghiệp kỹ thuật cho toa xe trước khi ra khỏi ga

4- Đoàn tàu hàng chạy trên đường.

5- Tác nghiệp cho toa xe trên ga kỹ thuật

6- Đoàn tàu hàng tiếp tục chạy

7- tác nghiệp kỹ thuật cho toa xe trên ga dỡ trước khi đưa toa xe vào địa điểm dỡ.

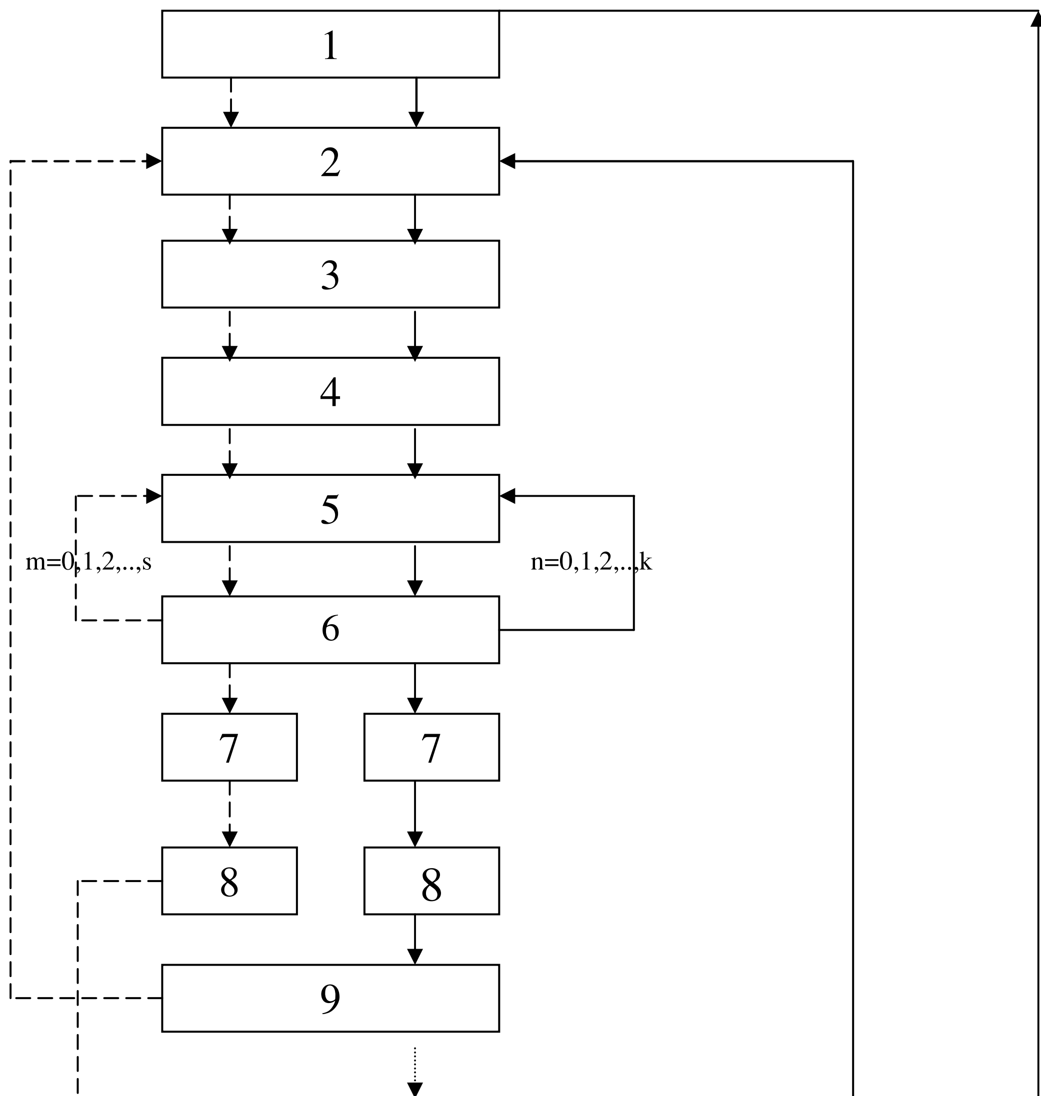
7"- Tác nghiệp kỹ thuật cho toa xe trên ga xếp trước khi đưa xe vào địa điểm xếp lần tiếp theo.

8- Đưa xe vào địa điểm dỡ

8"- Đưa xe vào địa điểm xếp lần tiếp theo.

9- Dỡ hàng xuống kho bãi

10- Xếp lần tiếp theo.



H 1.1. Quy trình công nghệ vận tải hàng hoá trên đường sắt.

Ở đây :

- Các nét liền biểu thị hành trình chạy nặng
- Các nét đứt biểu thị hành trình chạy rỗng

k, s : Số các ga kỹ thuật mà đoàn tàu hàng chạy qua trước khi đến ga có tác nghiệp xếp hoặc dỡ đối với toa xe.

Công nghệ vận tải hàng hoá và hành khách là các vấn đề mang tính chất kỹ thuật khai thác vận tải tuy nhiên nó vẫn chịu sự tác động của các điều kiện kinh tế chính trị xã hội. Bởi vì suy cho cùng công nghệ vận tải chỉ để phục vụ cho con người khi theo đuổi các mục đích cuả công tác vận tải. Do những yêu cầu của công tác vận tải đã có nhiều thay đổi và khi thực hiện quy trình công nghệ vận tải người ta cũng phải dùng các cách khác nhau để phục vụ tốt nhất các mục tiêu vận tải đã đề ra. Trong tình hình hiện nay công nghệ vận tải đường sắt phải biến đổi để phù hợp với các điều kiện sau:

- Sự biến động về nhu cầu vận chuyển. Sự tăng giảm của khối lượng vận chuyển ảnh hưởng lớn đến việc thực hiện quy trình công nghệ vận tải.
- Yêu cầu ngày càng cao của các khách hàng và chủ hàng. Để đảm bảo cho yêu cầu này phải không ngừng hoàn thiện công tác vận tải theo các hướng tập trung ga hàng hoá, cơ giới hoá xếp dỡ, tổ chức chạy tàu cố định theo thời gian...
- Sự phát triển nhanh chóng của khoa học kỹ thuật trong tổ chức công tác vận tải.
- Những biến đổi của môi trường sản xuất kinh doanh và xu thế hoà nhập, hợp tác quốc tế của ngành đường sắt..

Trong những năm gần đây, do có nhiều thay đổi trong lĩnh vực tổ chức quản lý của ngành nên lý luận về công tác khai thác vận tải đường sắt cũng phức tạp thêm.

Xuất hiện thêm các vấn đề mới như sở hữu toa xe, thuê toa xe, tác nghiệp kỹ thuật ở các ga giao tiếp giữa các Xí nghiệp liên hợp.. Những vấn đề trên cần được nghiên cứu để hoàn thiện công nghệ vận tải cho ngành đường sắt.

1.4. Các chỉ tiêu trên cơ bản của công tác vận tải hàng hoá và hành khách trên đường sắt

Trong ngành đường sắt người ta sử dụng các chỉ tiêu khác nhau để thể hiện và đánh giá công tác vận tải . Các chỉ tiêu này bao gồm :

1.4.1. Các chỉ tiêu số lượng:

Trong vận chuyển hàng hoá có các chỉ tiêu số lượng là: số toa xe xếp dỡ, số tấn hàng hoá vận chuyển, lượng luân chuyển hàng hoá (tấn-km). Trong vận chuyển hành khách chỉ tiêu số lượng là số hành khách (hành khách), lượng luân chuyển hành khách (hành khách - km). Ngoài ra còn có các chỉ tiêu như cự ly chạy của toa xe, đoàn tàu, đầu máy v.v

Lượng luân chuyển hàng hoá là tổng của các tích số giữa trọng lượng của từng lô hàng tính bằng tấn (P) nhân với cự ly chạy của lô hàng đó (l):

$$\mathbf{Pl = p_1l_1 + p_2l_2 +.. +p_nl_n} \quad \textbf{(tấn-km)}$$

Lượng luân chuyển hành khách là tổng của các tích số giữa số lượng của từng đoàn khách tính bằng số hành khách (a) nhân với cự ly đi lại của đoàn khách đó là (l):

$$\mathbf{Al = a_1l_1 + a_2l_2 +. . + a_nl_n} \quad \text{(HK-km)}$$

Tương tự số toa xe- km được tính theo công thức

$$\mathbf{NS= N_1S_1 + N_2S_2 +. . +N_nS_n} \quad \text{(xe-km)}$$

Trong đó:

N_1, N_2,. . N_n, là số lượng toa xe tương ứng với cự ly chạy S_1, S_2,. . S_n của chúng.

Số đoàn tàu-km được tính theo công thức:

$$\mathbf{ML = m_1l_1 + m_2l_2 +. . + m_nl_n} \quad \text{(đt-km)}$$

Trong đó:

m_1, m_2,. . .,m_n là số lượng đoàn tàu chạy tương ứng với các cự ly l_1, l_2,. . ., l_n

Mật độ vận chuyển hàng hoá là số lượng hàng hoá thông qua trong một năm trên 1km đường kinh doanh được tính theo công thức:

$$a = \frac{\sum pl}{L} (tkm/km)$$

Trong đó:

Σpl: lượng luân chuyển hàng hoá thực hiện trong một năm (t - km)

L: Chiều dài kinh doanh của mạng lưới đường sắt (km)

1.4.2. Các chỉ tiêu chất lượng công tác vận tải đường sắt

Thông thường người ta sử dụng các chỉ tiêu chất lượng sau:

-Thời gian quay vòng toa xe (θ_x): là thời gian tính từ khi toa xe được xếp xong lần thứ nhất cho đến khi cũng chính toa xe đó được xếp xong lần thứ hai.

-Cự ly quay vòng toa xe là khoảng cách di chuyển của toa xe từ điểm xếp xong hàng lần thứ nhất cho tới điểm xếp xong lần thứ hai (l_{tv}). Như vậy cự ly quay vòng có thể có hai dạng như sau:

+Cự ly quay vòng chỉ gồm cự ly xe chạy nặng (l_n). Đây là trường hợp toa xe được tổ chức tác nghiệp hai lần tức là dỡ xong lại xếp ngay.

+Cự ly quay vòng bao gồm cự ly xe chạy nặng và cự ly xe chạy rỗng (l_r). Trong trường hợp này sau khi dỡ xong hàng toa xe phải chạy rỗng đến một địa điểm khác rồi mới xếp lần tiếp theo. Cự ly quay vòng trong trường hợp này được xác định theo công thức sau:

$$\mathbf{l_{tv} = l_n + l_r}$$

Trong thực tế người ta thường tính thời gian quay vòng toa xe theo công thức sau:

$$\theta_x = \frac{N}{U_x}$$

Trong đó:

N: Tổng số xe vận dụng (xe).

U_x: tổng số xe xếp trong một ngày đêm.

- Bình quân ngày - km xe chạy. Đó là quãng đường bình quân toa xe chạy được trong một ngày tính theo công thức:

$$S_x = \frac{l_{tv}}{\theta_x}$$

Trong đó: l_{tv} là cự ly toàn vòng tương ứng với thời gian quay vòng toa xe của nó.

- Trọng tải của toa xe

Đây là chỉ tiêu đánh giá mức độ sử dụng trọng tải của toa xe. Người ta thường dùng 2 chỉ tiêu như sau:

+ Trọng tải tĩnh toa xe: Đây là trọng tải bình quân của toa xe khi đã xếp hàng và trong trạng thái đứng yên. Trọng tải tĩnh bình quân của toa xe được tính theo công thức:

$$p_1 = \frac{\sum p}{U_x}$$

Trong đó:

Σp: là tổng số tấn hàng đã được xếp lên toa xe

U_x: là tổng số xe xếp trong một ngày đêm

+ Trọng tải động toa xe:

Đây là trọng tải bình quân của một toa xe khi đã xếp hàng và chạy trong toàn hành trình nặng của nó. Trọng tải động của toa xe được tính theo công thức sau:

$$p_d = \frac{\sum pl}{\sum ns}$$

- Tốc độ chạy của đoàn tàu:

Trong ngành vận tải đường sắt người ta thường sử dụng các khái niệm sau:

+ Tốc độ chạy là tốc độ chạy bình quân trên đường của đoàn tàu không bao gồm thời gian đỗ ở ga dọc đường và thời gian gia giảm tốc. Chỉ tiêu này nói lên khả năng của thiết bị đầu máy cầu đường v.v. . . của ngành đường sắt và được tính theo công thức:

$$V_{ch} = \frac{L}{t_{ch}}$$

Trong đó:

L: Cự ly khu đoạn

t_{ch}: tổng số thời gian chạy trong các khu gian của khu đoạn đó không bao gồm thời gian gia giảm tốc.

+ Tốc độ kỹ thuật là tốc độ chạy bình quân của đoàn tàu (bao gồm cả thời gian gia giảm tốc, nhưng không bao gồm thời gian đỗ ga dọc đường). Chỉ tiêu này đánh giá cả về khả năng thiết bị, trình độ sử dụng thiết bị và một phần nào trình độ tổ chức vận chuyển, tính theo công thức:

$$V_h = \frac{L}{t_{ch} + \sum(t_g + t_{gi})}$$

Trong đó:

t_g: thời gian tăng thêm do đoàn tàu đỗ xong lại cần tăng tốc độ. (Thời gian gia tốc)

t_{gi}: thời gian tăng thêm khi đoàn tàu giảm tốc độ để chuẩn bị đỗ (thời gian giảm tốc)

- Tốc độ lữ hành (khu đoạn) là tốc độ chạy bình quân của đoàn tàu trong khu đoạn, bao gồm cả thời gian chạy, thời gian gia giảm tốc và thời gian đỗ ở các ga dọc đường. Chỉ tiêu này sẽ đánh giá tổng hợp chất lượng về khả năng của thiết bị, trình độ sử dụng các thiết bị và trình độ tổ chức công tác vận tải. Chỉ tiêu này được tính theo công thức:

$$V_l = \frac{L}{t_{ch} + \sum(t_g + t_{gi}) + \sum t_d}$$

Trong đó:

$\Sigma t_đ$: tổng số thời gian tầu đỗ tại các ga dọc đường trong khu đoạn.

- Tốc độ chạy suốt là tốc độ chạy bình quân của đoàn tàu trong một ngày đêm trên cả một tuyến đường hoặc một hướng bao gồm cả thời gian đỗ ở các ga khu đoạn và các ga lập tầu. Chỉ tiêu này được xác định theo công thức:

$$V_s = \frac{\sum L}{\sum t_{kd} + \sum t_k}$$

Trong đó:

$\Sigma t_{kđ}$: tổng số thời gian chạy bao gồm cả thời gian đỗ ở các ga dọc đường

Σt_k: Tổng thời gian đỗ ở các ga kỹ thuật

- Tốc độ đưa hàng

Là tốc độ vận chuyển bình quân tính từ khi nhận chở hàng đến khi trao trả hàng. Chỉ tiêu này được tính theo công thức :

$$V_h = \frac{l_h}{T_{ch}}$$

Trong đó:

l_h: là cự ly vận chuyển hàng (km)

T_{ch}: là thời gian vận chuyển hàng hoá tính từ khi nhận hàng đến khi trao trả hàng (ngày-đêm).

- Chỉ tiêu cơ bản vận dụng đầu máy

Chỉ tiêu cơ bản vận dụng đầu máy bao gồm :

+ Thời gian quay vòng đầu máy là khoảng thời gian tính từ khi đầu máy ra kho lần thứ nhất cho đến khi cũng đầu máy đó ra kho lần thứ hai. Quá trình quay vòng đầu máy bao gồm các tác nghiệp sau:

+Thời gian đầu máy chạy từ điểm phân giới giữa kho đầu máy và nhà ga cho đến khi được lắp vào đoàn tàu.

+Thời gian đầu máy đỗ tính từ khi nối vào đoàn tàu cho đến khi đoàn tàu chuyển bánh.

+Thời gian chạy từ ga khu đoạn này đến ga khu đoạn khác.

+Thời gian từ khi cắt máy đến khi vào đến điểm phân giới giữa ga và trạm quay.

+Thời gian đỗ trong trạm quay để chỉnh bị

+Thời gian chạy từ điểm phân giới giữa trạm quay và nhà ga đến khi lắp máy vào đoàn tàu.

+Thời gian đầu máy đỗ tính từ khi nối vào đoàn tàu đến khi đoàn tàu chuyển bánh chạy

+Thời gian từ khi cắt máy đến khi đầu máy chạy đến điểm phân giới giữa ga và kho.

+Thời gian đỗ trong kho tính từ khi đầu máy chạy vào đến điểm phân giới rồi trở ra đến điểm phân giới đó.

Thời gian quay vòng đầu máy được tính theo công thức sau:

$$\theta_m = \frac{2L}{V_l} + t_{tr} + t_{kh} + t_{ga}$$

Trong đó:

L: là cự ly kéo đoàn tàu trên khu đoạn.

V_l: tốc độ lữ hành trên khu đoạn

t_{tr}: thời gian đỗ của đầu máy ở trạm quay

t_{kh}: thời gian đỗ của đầu máy ở kho

t_{ga}:tổng thời gian đỗ ở hai ga khu đoạn

+ Bình quân ngày đầu máy - km là chỉ tiêu thể hiện trung bình trong một ngày đêm đầu máy chạy được bao nhiêu km. Chỉ tiêu này được tính theo công thức:

$$S_m = \frac{2L}{\theta_m}$$

- Giá thành vận tải đường sắt:

Đây là một chỉ tiêu kinh tế, kỹ thuật tổng hợp để đánh giá chất lượng công tác vận tải đường sắt. Giá thành được tính theo công thức sau:

$$C_{gt} = \frac{E}{\sum pl}$$

Trong đó:

C_{gt}: là giá thành vận tải tính cho 1 tấn - km

E: tổng chi phí vận doanh cho một năm.

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG I

Câu 1: **Mối quan hệ giữa điều khiển học và điều khiển học kỹ thuật?**

Câu 2: **Những đặc điểm của quy trình công nghệ vận tải đường sắt?**

Câu 3: **Các chỉ tiêu cơ bản của công tác vận tải đường sắt?**

Chương II. Hệ thống ga và công tác nhà ga

2.1. Hệ thống nhà ga đường sắt

Để phục vụ cho công tác vận tải, tuyến đường sắt được chia nhỏ thành các đoạn bằng các điểm phân giới. Ga là điểm phân giới có đường phụ và những thiết bị để tiến hành các tác nghiệp kỹ thuật, tác nghiệp hàng hoá, thương vụ và tác nghiệp hành khách. Trạm chạy tàu và cột tín hiệu đèn màu khi đóng đường tự động là những điểm phân giới nhằm tăng cường năng lực thông qua, ở đó không có đường phụ nên không phải là ga.

Đường sắt Việt nam hiện có 264 ga phân bố dải rác trên các tuyến. Sự phân bố này không đồng đều. Trên các tuyến phía bắc cự ly giữa các ga nhỏ có nơi chưa đến 5 km, ở tuyến Bắc – nam cự ly dài hơn. Ga là đơn vị sản xuất kinh doanh cơ bản của ngành đường sắt vì những lý do chính như sau:

- Đầu tư cho nhà ga chiếm một tỷ trọng lớn trong tổng vốn đầu tư cho ngành đường sắt. Chiều dài đường ga chiếm khoảng 30% tổng số chiều dài của các tuyến đường sắt.
- Chất lượng công tác nhà ga ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng và hiệu quả công tác của ngành đường sắt vì đây là nơi hoàn thành các tác nghiệp kỹ thuật liên quan đến vận chuyển hàng hoá và hành khách, là nơi khởi đầu và kết thúc quá trình vận chuyển.
- Ga là trọng điểm để tiến hành các công tác marketing và tiếp thị của ngành đường sắt bởi vì đây là nơi trực tiếp quan hệ giữa đường sắt với các bạn hàng .

Các ga tham gia vào công tác vận chuyển với các tác nghiệp chính như sau:

Tác nghiệp kỹ thuật: Đón, gửi và thông qua các đoàn tàu, tránh và vượt tàu, giải thể và lập các đoàn tàu, sắp xếp các cụm xe, cắt các cụm xe để lại ga và nối các cụm xe ở ga vào đoàn tàu, đưa toa xe vào các địa điểm xếp, dỡ, lấy toa xe từ địa điểm xếp, dỡ về ga, kiểm tra kỹ thuật toa xe, thay đầu máy và tổ lái máy, sửa chữa toa xe, chỉnh bị đầu máy. .

Tác nghiệp hàng hoá: xếp, dỡ hàng, chuyển tải hàng hoá, sắp xếp hàng gửi lẻ. . .

Tác nghiệp thương vụ: giao, nhận, bảo quản hàng hoá, lập vận đơn, tính cước phí, tạp phí, kiểm tra thương vụ các đoàn tàu . .

Tác nghiệp hành khách: tổ chức hành khách lên xuống tàu nhận, bảo quản và trao trả hành lý, bao gửi, xếp, dỡ bưu kiện, bán vé cho hành khách đi tàu, phục vụ hành khách đợi tàu..

Để thực hiện các tác nghiệp trên, các ga thường được trang bị các thiết bị sau:

- Đường phụ để đón gửi tàu, tác nghiệp kỹ thuật cho đoàn tàu, đường kiểm tra sửa chữa toa xe, đầu máy và tiến hành các tác nghiệp kỹ thuật khác.

- Thiết bị để giải thể, lập tàu và thiết bị dồn: bãi dồn, đường điều dẫn, dốc gù, đầu máy dồn, các nhà và công trình phục vụ hành khách, phòng đợi, ke khách, kho hành lý bao gửi. . .
- Thiết bị hàng hoá: kho, bãi hàng, cân toa xe, bãi container, các công trình phục vụ cho công việc xếp, dỡ, chuyển tải .v.v...
- Thiết bị để kiểm tra thương vụ.toa xe
- Thiết bị chiếu sáng và cấp nước.
- Thiết bị phục vụ kiểm tra, sửa chữa, chỉnh bị đầu máy.
- Thiết bị phục vụ kiểm tra kỹ thuật toa xe.
- Thiết bị tín hiệu chạy tàu.
- Thiết bị thông tin điện thoại, điện báo, vô tuyến điện, camera. . để điều khiển công tác chạy tàu trên ga.

Với khối lượng vận chuyển thấp, các ga đường sắt Việt nam hiện có quy mô nhỏ, trang thiết bị lạc hậu, chưa được phân chia thành các ga khách, hàng chuyên dụng. Các ga đường sắt nhỏ nằm gần nhau làm giảm tốc độ vận chuyển và gây khó khăn cho cơ giới hoá công tác xếp dỡ. Trong tương lai theo hướng tập trung ga hàng hoá, số ga trên các tuyến đường sắt hiện có sẽ giảm đi, quy mô của các ga sẽ lớn hơn.

2.2. Phân loại ga.

Dựa vào các đặc trưng khác nhau người ta chia ga đường sắt thành các loại. Dưới đây là một số cách:

- Theo khối lượng công việc và tính chất phức tạp của công việc người ta chia các ga thành 6 loại: loại đặc biệt, loại I, II, III, IV và V.

Ở đây khối lượng và tính chất phức tạp của các công việc nhà ga được đánh giá thông qua cách tính điểm, sau đó căn cứ vào số điểm để xếp ga vào các loại khác nhau. Mỗi loại ga tương ứng với một thang điểm nhất định. Về mặt quản lý, các ga loại 1 chịu sự lãnh đạo trực tiếp của Công ty vận tải cấp trên, còn các ga nhỏ

hơn trực thuộc các xí nghiệp vận taỉ đường sắt trên từng tuyến. Trong thực tế việc xếp hạng các ga không hoàn toàn cứng nhắc so với lý thuyết, theo sự xếp hạng của Đường sắt Việt nam thì hiện nay có một số ga loại 1 như Hà nội, Sài gòn, Giáp bát, Yên viên, Sóng thần, Bỉm sơn, Diêu trì ...

- Theo tính chất tác nghiệp kỹ thuật chạy tầu người ta chia ga thành các loại: ga dọc đường, ga khu đoạn, ga lập tàu, ga hàng hoá, ga hành khách. Ga khu đoạn và ga lập tàu do tính chất tác nghiệp kỹ thuật giống nhau nên còn có tên chung là ga kỹ thuật.

Ga dọc đường là các ga nhỏ nằm rải rác trên các khu đoạn đường sắt. Các ga này có chức năng thu hút khối lượng vận chuyển hàng hoá và hành khách lẻ tẻ dọc theo các tuyến đường sắt và dùng để các đoàn tầu tránh vượt nhau. Trên mạng lưới đường sắt số ga dọc đường chiếm nhiều nhất. Trên đường đơn, những ga dọc đường chủ yếu để các đoàn tàu tránh vượt nhau, khối lượng xếp dỡ và số hành khách đi tàu rất ít gọi là ga nhường tránh.

Trên đường đôi, số ga dọc đường chủ yếu để 2 tàu cùng chiều vượt nhau gọi là ga vượt.

Ga khu đoạn là các ga lớn được bố trí để làm các tác nghiệp chạy tầu như quay vòng đầu máy, chỉnh bị đầu máy, kiểm tra kỹ thuật toa xe. Đây cũng là nơi lập các đoàn tầu quan trọng của tuyến đường. Các ga khu đoạn được bố trí cách nhau từ 150 - 300km và chia tuyến đường sắt thành các khu đoạn. Khoảng cách giữa các ga khu đoạn phụ thuộc vào nhiều yếu tố như cung sức kéo của đầu máy, vị trí của các điểm kinh tế, dân cư dọc theo tuyến, sự tiện lợi cho việc tiến hành các tác nghiệp kỹ thuật vận chuyển , vị trí của các xí nghiệp đầu máy, toa xe. . . Tuy nhiên chiều dài khu đoạn không được quá dài dẫn đến thời gian làm việc liên tục của ban lái máy và tổ công tác trên tàu vượt quá quy định.

Ga lập tàu thường được bố trí ở những nơi giao nhau của nhiều tuyến đường sắt, nơi tập trung và phân tán khối lượng toa xe lớn, nơi tập trung khu công nghiệp và

đầu mối vận tải. Việc bố trí ga lập tàu trên mạng lưới đường sắt chịu sự ảnh hưởng của phân bố lực lượng sản xuất. Khoảng cách giữa các ga lập tàu trên một tuyến đường thường rất lớn (trên 1000km).

Ga hàng hoá là ga chủ yếu làm công tác vận chuyển hàng hoá với khối lượng lớn. Các ga này thường được phân bố ở các thành phố lớn, đầu mối đường sắt hay đầu mối vận tải và ở những khu tập trung các xí nghiệp công nghiệp.

Ga khách là ga chủ yếu làm công tác vận chuyển hành khách với khối lượng lớn. Các ga này thường được phân bố ở các thành phố lớn, trung tâm văn hoá, trung tâm công nghiệp, đầu mối đường sắt và đầu mối vận tải.

2.3. Cơ sở điều khiển các hoạt động sản xuất nhà ga.

Các tác nghiệp kỹ thuật nhà ga là những công việc nặng nhọc, đòi hỏi trình độ chuyên môn và chính xác cao. Các công việc này lại ảnh hưởng trực tiếp đến sự an toàn và kế hoạch chạy tầu… bởi vậy điều khiển công tác nhà ga phải tuân thủ hoàn toàn những văn bản sau.

- Điều lệ về ga đường sắt.
- Quy phạm khai thác kỹ thuật đường sắt Việt nam.
- Quy trình chạy tàu và công tác dồn xe đường sắt Việt nam.
- Quy tắc tỷ mỷ quản lý kỹ thuật ga.
- Quá trình tác nghiệp kỹ thuật ga.

Quy tắc tỷ mỷ quản lý kỹ thuật ga xác định trình tự sử dụng các thiết bị kỹ thuật nhằm đón, gửi tàu, dồn xe an toàn, thông suốt.

Quá trình tác nghiệp kỹ thuật ga xác định hệ thống tác nghiệp có lợi nhất trên quan điểm kinh tế kỹ thuật bằng việc áp dụng những thành tựu mới của khoa học vào thực tiễn sản xuất.

Nguyên tắc cơ bản để tổ chức quá trình tác nghiệp kỹ thuật hợp lý là tận lượng các tác nghiệp song song, công việc được tiến hành liên tục, chi phí, thời gian nhỏ

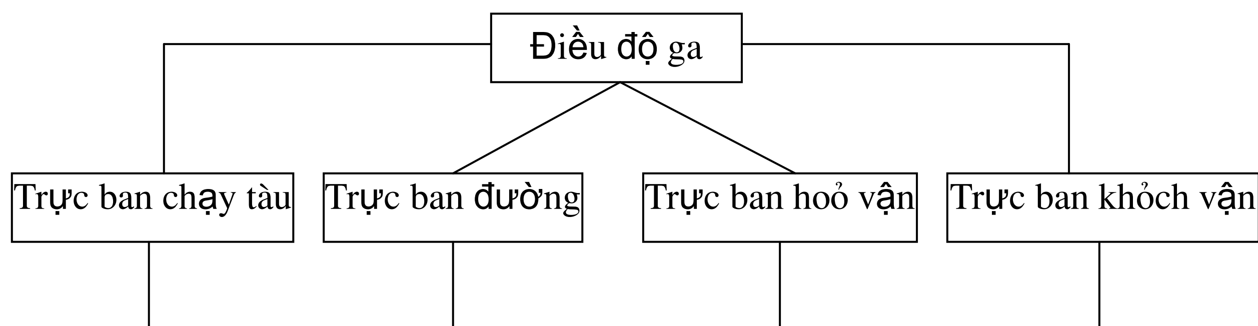
nhất. Để làm được việc này cần áp dụng các phương pháp lao động tiên tiến, và ứng dụng công nghệ mới vào công tác nhà ga .

2.4. Bố trí nhân lực trong điều khiển công tác nhà ga.

Trưởng ga là người lãnh đạo toàn bộ công tác nhà ga. Quyền và nghĩa vụ của trưởng ga được xác định trong điều lệ về ga đường sắt. Trưởng ga có trọng trách hoàn thành nhiệm vụ kế hoạch được giao, thực hiện các tiêu chuẩn kỹ thuật của công tác vận chuyển đường sắt, đảm bảo an toàn chạy tàu và dồn xe, đảm bảo an toàn cho nhân viên đường sắt và hành khách đi tàu, thực hiện đúng chế độ tài chính của ngành và của nhà nước.

Tuỳ theo loại ga, trưởng ga có từ một đến ba phó ga, giúp trưởng ga trên từng mặt công tác, ở ga loại IV, loại V, trưởng phó ga thường kiêm chức danh trực ban chạy tàu ga. Ở các ga loại I trở lên, mỗi ban sản xuất có chức danh điều độ ga thay mặt lãnh đạo ga điều hành sản xuất trong khi lên ban, ngoài trực ban chạy tàu chính là người duy nhất chỉ huy công tác đón gửi tàu ở ga có thể có các trực ban phụ giúp trực ban chính trong công tác đón gửi tàu lên các khu vực khác nhau của ga. Ở các ga kỹ thuật loại I trở lên, khối lượng giải thể lập tàu lớn có chức danh trực ban đường phụ trách công tác dồn, lập kế hoạch dồn, viết phiếu dồn, trực tiếp điều hành tổ dồn và ban lái máy dồn. Ở các ga từ loại II trở lên khối lượng xếp dỡ và hành khách đi tàu lớn có chức danh trực ban hoá vận và trực ban khách vận, phụ trách trực tiếp bộ phận hoá vận và bộ phận khách vận ở ga.

Ở ga loại I trở nên có các bộ phận kỹ thuật và bộ phận thống kê. Tuỳ theo khối lượng công việc mà có số người thích hợp. Sau đây là ví dụ về hệ thống điều hành sản xuất ở một ga hỗn hợp (khách và hàng) loại I trên đường sắt Việt Nam.

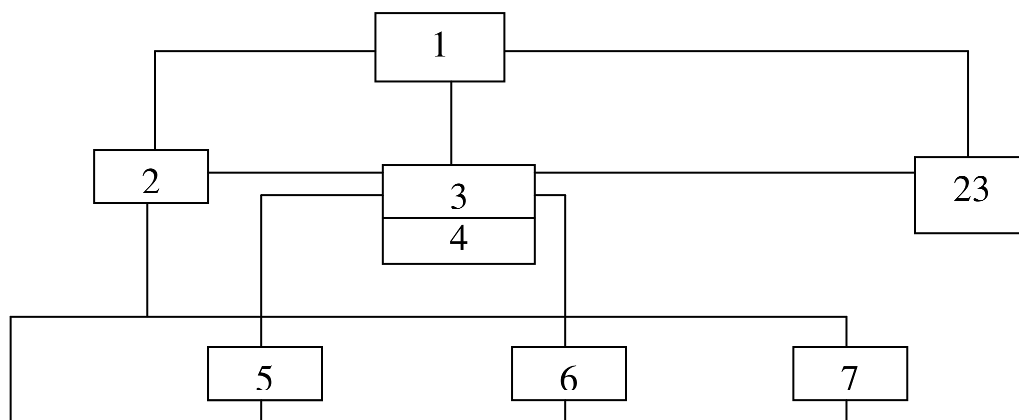


Ở các nước trên thế giới, trên các ga lập tàu lớn có dốc gù, dưới điều độ ga có điều độ dồn xe, điều khiển trực tiếp công tác dồn, ở dốc gù có trực ban dốc gù.

- Đội hình công tác dồn ở dốc gù gồm có: tổ dồn, ban lái máy dồn, nhân viên điều chỉnh tốc độ chạy của toa xe, nhân viên điều khiển ghi. Phòng làm việc của trực ban dốc gù ở trên một độ cao nhất định để quan sát được toàn bộ hành trình chuyển động của toa xe và tình hình toa xe đỗ trên các đường trong bãi dồn.

Ở đầu phía kia của bãi dồn có các đường điều dẫn lập tàu, có một số đầu máy dồn hoạt động trên các cụm đường khác nhau. Phụ trách công tác dồn ở đây có trực ban bãi dồn.

Vì số lượng toa xe xuất, nhập rất lớn (3000 - 5000 xe trong một ngày) nên ở ga này có một trung tâm thông tin kỹ thuật làm nhiệm vụ nhận và gửi dự báo, xác báo thành phần đoàn tàu đi, đến, kiểm tra sự phù hợp của thành phần đoàn tàu với giấy tờ vận đơn, theo dõi tình hình toa xe tập kết trên các đường dồn và tình hình toa xe ở địa điểm xếp, dỡ, kiểm tra việc thực hiện kế hoạch lập tàu và tiêu chuẩn trọng lượng, chiều dài đoàn tàu, thông báo hàng đến cho chủ hàng. Trong quan hệ công việc các nhân viên của trung tâm thông tin kỹ thuật chịu sự chỉ huy của điều độ dồn.



Ghi chú:

1. Điều độ ga 2. Trực ban chạy tàu ga

3. Điều độ dồn xe 4. Trung tâm thông tin kỹ thuật

5. Trực ban dốc gù 6. Trực ban bãi lập tàu

7. Trực ban bãi gửi 8. Nhân viên đón tàu

9. Nhân viên kiểm tra kỹ thuật 10. Nhân viên trung tâm thông tin kỹ thuật.

11. Nhân viên tín hiệu bãi đón 12. Ban lái máy dốc gù

13. Tổ dồn dốc gù 14. Nhân viên điều chỉnh tốc độ

15. Nhân viên tác nghiệp dốc gù 16. Nhân viên tín hiệu bãi dồn

17. Tổ dồn bãi lập tàu 18. Ban lái máy dồn lập tàu.

19. Nhân viên trung tâm thông tin kỹ thuật bãi lập tàu.

20. Nhân viên gửi tàu 21. Nhân viên kiểm tra kỹ thuật

22. Nhân viên tín hiệu bãi gửi 23. Phân xưởng công tác hàng hoá, thương vụ

Để điều khiển công tác nhà ga, người điều hành phải thuộc sơ đồ ga, tính năng kỹ thuật của từng loại thiết bị, nắm vững các chức danh trong ga và nhiệm vụ của

từng người trong guồng máy công tác. Đó là cơ sở để đưa ra các quyết định hợp lý, kịp thời cho sản xuất.

2.5 Công tác dồn xe và tác nghiệp hàng hoá

2.5.1.**Khái niệm chung về công tác dồn xe**

Mọi sự di chuyển của đầu máy có kéo theo xe hoặc không kéo theo xe nhằm phục vụ cho công tác giải thể , lập tàu, xếp dỡ, đưa lấy xe đều gọi là công tác dồn xe hay gọi tắt là dồn xe. Dồn xe là một khâu quan trọng của quá trình công nghệ vận tải đường sắt và đây cũng là một công tác chủ yếu và phức tạp của công tác nhà ga. Công tác dồn xe ảnh hưởng đến tiến độ thực hiện các công việc giải thể, lập tàu, xếp dỡ...bởi vậy nó tác động trực tiếp tới việc hoàn thành kế hoạch chạy tàu. Dồn xe được tiến hành theo kế hoạch nhằm giải thể, lập tầu, đưa lấy xe nhanh chóng, kịp thời, chi phí thời gian dồn ít nhất, sử dụng có hiệu suất cao đầu máy dồn cũng như thiết bị dồn. Trong quá trình thực hiện công tác dồn thì an toàn chạy tầu và an toàn lao động cho nhân viên làm công tác dồn là vấn đề đặc biệt quan trọng. Khi xây dựng các phương án tổ chức dồn xe cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trong quy trình chạy tâù về công tác dồn, tình hình đặc điểm trang thiết bị kỹ thuật phục vụ công tác dồn và các văn bản pháp quy hiện hành của ngành đường sắt.

Trong công tác nhà ga công tác dồn xe thường được chia thành các loại sau:

- Dồn giải thể đoàn xe là căn cứ vào ga đến của các toa xe trong đoàn tàu đến giải thể để đưa toa xe vào các đường cố định trong bãi dồn.
- Dồn lập tàu là sắp xếp lại thứ tự và nối các toa xe nằm trên các đường cố định trên bãi dồn thành một đoàn tàu theo đúng quy trình quản lý kỹ thuật và kế hoạch lập tàu.
- Dồn cắt móc toa xe là dồn để tháo cắt hoặc móc nối thêm các xe cho các đoàn tàu đến ga theo đúng yêu cầu của kế hoạch lập tàu.

- Dồn đưa, lấy toa xe: việc đưa các toa xe vào các đường xếp, dỡ hoặc đường sửa chữa gọi là đưa xe. Lấy các toa xe từ các địa điểm trên về nơi quy định gọi là lấy xe. Hai công việc trên thường gắn chặt với nhau và được gọi chung là dồn đưa , lấy xe.
- Các loại dồn xe khác: di chuyển các toa xe từ bãi này sang bãi khác , từ đường này sang đường khác , đưa toa xe đi cân, chỉnh lý toa xe trên các đường của bãi dồn...

2.5.2. Nửa cú dồn, cú dồn và phân loại nửa cú dồn.

***. Khái niệm về nửa cú dồn và cú dồn.**

Khi tiến hành công tác dồn xe, đầu máy dồn phải chạy từ vị trí này đến vị trí khác. Đầu máy dồn chạy có kéo theo xe hoặc không kéo theo xe di chuyển từ chỗ này sang chỗ khác không thay đổi phương hướng chạy gọi là nửa cú dồn, nếu di động có thay đổi hướng chạy thì cả quá trình thay đổi phương hướng chạy đó gọi là một cú dồn.

Yếu tố cơ bản của tác nghiệp dồn xe là các nửa cú dồn. Khi giải thể , lập tàu, đưa xe vào xếp dỡ . . ta phải tiến hành nhiều nửa cú dồn khác nhau. Muốn tính được thời gian làm công tác dồn như giải thể, lập tầu ta phải xác định được thời gian tiêu hao khi thực hiện các nửa cú dồn.

Những toa xe được kéo khi thực hiện nửa cú dồn gọi là đoàn xe dồn. Một hoăc một số xe đứng cạnh nhau được đưa vào cùng 1 đường trong 1 lần gọi là cụm xe cắt.

* Phân loại nửa cú dồn.

Có nhiều loại nửa cú dồn và chúng được phân loại như sau:

- Căn cứ vào tải trọng đoàn dồn người ta chia thành nửa cú dồn có tải và nửa cú dồn rỗng. Nửa cú dồn có kéo theo xe gọi là nửa cú dồn có tải. Nửa cú dồn không kéo theo xe gọi là nửa cú dồn rỗng.

-Phụ thuộc vào sự thay đổi tốc độ người ta chia thành nửa cú dồn ngắn và nửa cú dồn dài. Nửa cú dồn ngắn hay còn gọi là nửa cú dồn loại 1 là nửa cú dồn trong đó đầu máy chỉ gia tốc đến tốc độ cần thiết rồi giảm tốc để dừng lại. Nửa cú dồn dài hay còn gọi là nửa cú dồn loại 2 là nửa cú dồn trong đó đầu máy gia tốc đến tốc độ tối đa cho phép , sau đó chạy với tốc độ đều rồi giảm tốc để dừng.

- Phụ thuộc vào cách tác động của đầu máy lên đoàn xe dồn có thể phân thành nửa cú dồn đẩy và nửa cú dồn phóng.

Nửa cú dồn đẩy là nửa cú dồn trong đó đầu máy luôn tác động vào đoàn xe dồn từ khi bắt đầu đến khi dừng hẳn để cắt hoặc nối cụm xe.

Nửa cú dồn phóng là nửa cú dồn trong đó đầu máy đẩy đoàn xe dồn đến một tốc độ nhất định thì hãm đột ngột để cụm xe cắt đã chuẩn bị sẵn trôi theo quán tính vào bãi dồn.

2.5. 3. Xác định thời gian tiêu hao nửa cú dồn**.**

Có nhiều phương pháp để xác định thời gian tiêu hao cho các nửa cú dồn

1) Nửa cú dồn ngắn: vì chiều dài nửa cú dồn ngắn đầu máy chỉ gia tốc đến tốc độ cần thiết rồi giảm tốc để dừng (hình 2.1).

$$t_n^{ngắn} = t_g + t_h$$

Trong đó: t_n**: thời gian tiêu hao cho nửa cú dồn ngắn**

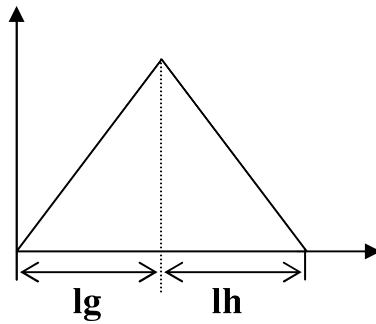
t_g**: thời gian đầu máy gia tốc**

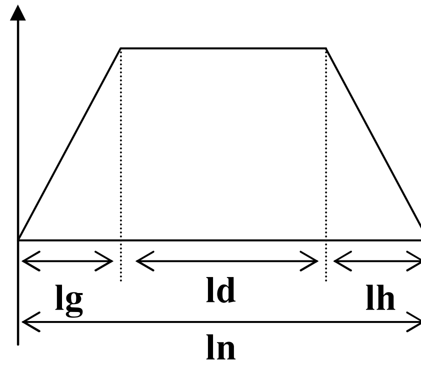
t_h**: thời gian đầu máy giảm tốc và hãm**

2) Nửa cú dồn dài: vì chiều dài của nửa cú dồn lớn nên đầu máy gia tốc đến tốc độ tối đa cho phép, sau đó chạy đều rồi giảm tốc để dừng (hình 2.2).

$$t_n^{dài} = t_g + t_d + t_h$$

Trong đó: t_n^d**: thời gian tiêu hao cho nửa cú dồn dài**





Hõnh **Hõnh**

t_d: thời gian đầu máy chạy với tốc độ đều.

Nếu tốc độ dồn trong ga đã được quy định thì thời gian đầu máy chạy với tốc độ đều được tính theo các công thức thực nghiệm.

Phương pháp thông dụng nhất để tính thời gian cho nửa cú dồn là sử dụng hệ số a, b. Bản chất của phương pháp này như sau:

Thời gian để thực hiện nửa cú dồn phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố như:

- Cự ly dồn xe
- Số xe trong đoàn dồn
- Loại đầu máy,toa xe
- Tốc độ dồn cho phép trong ga
- Mặt bằng và cách bố trí các cụm đường trong bãi dồn
- Kỹ thuật dồn
- Các điều kiện lao động, thời tiết, khí hậu….

Trong điều kiện chỉ có số xe trong đoàn dồn là thay đổi còn tất cả các yếu tố khác là cố định thì thời gian thực hiện nửa cú dồn t_n có quan hệ tuyến tính với số toa xe. Mối quan hệ trên được thể hiện như sau:

$$t_n = a + b.m \quad \text{(phút, giây)}$$

Trong đó:

a- Hệ số phụ thuộc vào đầu máy

b- Lượng thời gian tăng thêm khi đoàn xe dồn có thêm 1 toa xe

Có 2 phương pháp để xác định hệ số a, b là phương pháp thực nghiệm thống kê và phương pháp tính sức kéo. Kinh nghiệm của đường sắt thế giới cho thấy phương pháp thực nghiêm thống kê có nhiều ưu điểm như thuận tiện , chính xác nên được sử dụng khá rộng rãi. Phương pháp này gồm các bước chính như sau:

+ Tổ chức quan sát thực tế công tác dồn xe để bấm giờ và ghi các kết quả vào bảng đã chuẩn bị sẵn.Thí dụ bảng 2.1.

Bảng 2.1. Thời gian tiêu hao thực tế cho các nửa cú dồn và số toa xe trong đoàn dồn

Số T.T	**Số xe trong đoàn dồn (toa xe)**	**Thời gian tiêu hao cho nửa cú dồn (giây)**	**Ghi chú**
1	9	121	
2	6	112	
…	…….	…..	

+ Xử lý số liệu và tính kết quả

Các số liệu sau khi đã được xử lý sẽ đươc sử dụng để tính các hệ số a, b theo phương pháp bình phương nhỏ nhất. Nếu ta coi thời gian tiêu hao cho mỗi nửa cú dồn tính theo hàm tuyến tính là t_n' và giá trị quan sát thực tế là t_n . Khi đó mục

đích của phương pháp bình phương nhỏ nhất là xác định các hệ số a, b sao cho giá trị tổng của bình phương sự sai lệch giữa 2 giá trị t_n' và t_n là nhỏ nhất

$$\sum (t_n - t_n')^2 \rightarrow \min$$

Thay $t_n' = a + bm$ ta có:

$$\sum \left[t_n - (a + bm)\right]^2 \rightarrow \min$$

Sau khi lấy đạo hàm riêng cho biểu thức trên theo a và b bài toán sẽ dẫn đến việc giải hệ phương trình sau:

$$\sum_i t_n = Ka + b\sum_i m$$

$$\sum_i m_i t_n = a\sum_i m + b\sum_i m^2$$

Trong đó: K – Tổng số lần quan sát. Từ đó xác định các hệ số:

$$b = \frac{K\sum_i m.t_n - \sum_i m.\sum_i t_n}{K\sum_i m^2 - \left(\sum_i m\right)^2}$$

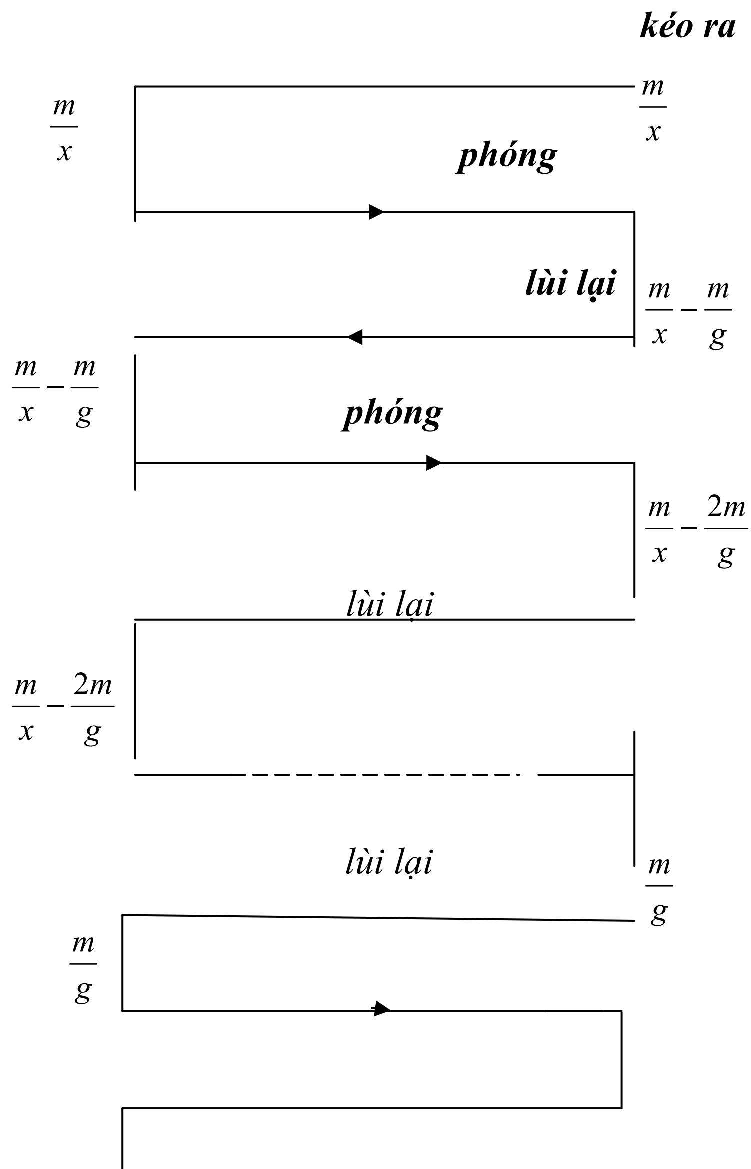
Sau khi xác định được các hệ số a, b ta dễ dàng xác định được thời gian

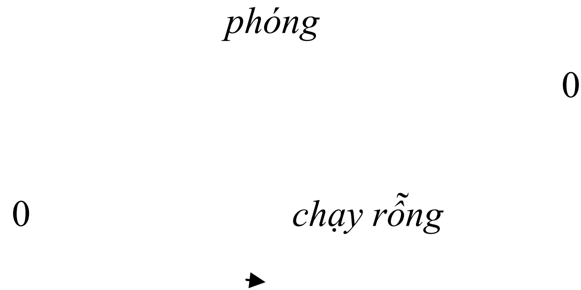
$$a = \frac{\sum_i t_n - b\sum_i m}{K}$$

thực hiện các nửa cú dồn.

2.6. Định mức thời gian cho công việc dồn

Biết được mức thời gian của các nửa cú dôn có thể định mức cho toàn bộ công việc dồn xe bằng cách phân chia công việc thành các nửa cú dồn.





Hình 2.3. Giải thể đoàn tàu trên đường điều dẫn.

Giả sử cần tính thời gian giải thể 1 đoàn tàu có m xe bằng phương pháp dồn phóng. Ở đây đầu máy kéo toa xe ra đường điều dẫn rồi dồn phóng cú một để đưa các cụm toa xe vào các đường trong ga. Do chiều dài đường điều dẫn có hạn nên không thể kéo hết cả m toa xe mà phải phân đoàn xe đó thành x đoàn dồn.:

Số cụm xe trong đoàn tầu là g. Quá trình dồn được thể hiện trong hình 2.3.

Ta thấy có 4 yếu tố thời gian của quá trình dồn là:

1. Thời gian thực hiện các nửa cú dồn kéo ra Số xe được chia thành x đoàn dồn nên phải có x lần kéo ra mỗi lần kéo là $\frac{m}{x}$ xe.

Thời gian một nửa cú dồn kéo ra là :

$$t_k = a_k + b_k . \frac{m}{x}$$

Tổng số thời gian kéo là:

$$T_k = x.t_k = x\,(a_k + b_k . \frac{m}{x}) = a_k\, x + b_k\, m$$

2.Thời gian thực hiện các nửa cú dồn phóng:

Mỗi nửa cú dồn phóng bao gồm thời gian gia tốc và giảm tốc

a) Thời gian gia tốc (Tg)

- số lần gia tốc là g vì có g cụm xe.
- Số toa xe nằm trong đoàn dồn khi phóng lần thứ nhất là $\frac{m}{x}$
- Số toa xe nằm trong đoàn dồn khi phóng lần cuối cùng là $\frac{m}{g}$

Như vậy bình quân một lần phóng số xe là:

$$\left(\frac{m}{x}+\frac{m}{g}\right)\frac{1}{2}=\frac{mg+mx}{2xg}=\frac{m(g+x)}{2xg}$$

Như vậy thời gian gia tốc trong nửa cú dồn phóng là:

$$t_g=\left[a_g+b_g\frac{m(g+x)}{2xg}\right]v_p$$

Tổng số thời gian gia tốc để giải thể đoàn tầu là:

$$t_g = \left[a_g + b_g \frac{m(g+x)}{2xg}\right]\frac{V_p \cdot g}{60}$$

b) Thời gian giảm tốc trong nửa cú dồn phóng:

số lần phóng vẫn là g

- Số toa xe trong lần giảm thứ nhất là: $\frac{m}{x} - \frac{m}{g}$
- Số toa xe trong lần giảm cuối cùng là: 0

Số toa xe trung bình trong một lần giảm tốc là:

$$\left(\frac{m}{x} - \frac{m}{g} + 0\right)\frac{1}{2} = \frac{mg - mx}{2xg} = \frac{m(g-x)}{2xg}$$

Thời gian giảm tốc trong nửa cú dồn phóng là:

$$t_{gi} = \left[a_{gi} + b_{gi} \cdot \frac{m(g-x)}{2xg}\right] \cdot V_p$$

Tổng số thời gian giảm tốc trong 1 đoàn tàu là:

$$T_{gi} = g \cdot t_{gi} = g \cdot \left[a_{gi} + b_{gi} \cdot \frac{m(g-x)}{2xg}\right] \cdot \frac{V_p}{60} (phót)$$

3. Thời gian thực hiện các nửa cú dồn lùi lại:

Vì dồn phóng cú một nên sau mỗi lần phóng xong phải lùi lại. Lần cuối cùng không phải lùi lại mà đầu máy chạy đến bãi đón gửi để kéo đoạn sau. Vậy số lần lùi lại là (g - x)

Số toa xe trong lần lùi lại thứ nhất là:

$$\frac{m}{x}-\frac{m}{g}$$

Số toa xe trong lần lùi lại cuối cùng là:

$$\frac{m}{g}$$

Số toa xe trung bình trong một lần lùi là:

$$\left(\frac{m}{x}-\frac{m}{g}+\frac{m}{g}\right).\frac{1}{2}=\frac{m}{2x}$$

Thời gian nửa cú dồn lùi lại là:

$$t_{ll}=a_{ll}+b_{ll}\cdot\frac{m}{2x}$$

Tổng số thời gian nửa cú dồn lùi lại là:

$$T_{ll}=(g-x)\left(a_{ll}+b_{ll}\cdot\frac{m}{2x}\right)$$

4. Thời gian thực hiện các nửa cú dồn rỗng là:

Đầu tiên đầu máy phải chạy vào lấy đoàn xe dồn ra và sau mỗi lần hết xe lại phải chạy vào nên số lần chạy rỗng vào lấy xe là x lần.

- Thời gian nửa cú dồn chạy rỗng là:

$t_r = a_r$

Tổng số thời gian của loại nửa cú dồn này là:

$T_r = x . a_r$

Tổng số thời gian để giải thể 1 đoàn tàu T_{gth} là:

$$T_{gth}=a_k.x+b_k m+g\left[a_g+b_g\cdot\frac{m(g+x)}{2gx}\right].\frac{V_p}{60}+g\left[a_{gi+}+b_{gi}\frac{m(g-x)}{2xg}\right].\frac{V_p}{60}+(g-x)\left[a_{ll}+b_{ll}\cdot\frac{m}{2x}\right]+x.a_r$$

Định mức cho các công việc lập tầu, đưa lấy toa xe. . cũng được xác định tương tự như vậy.

Sau khi đã có thời gian tác nghiệp giải thể đoàn tầu phải cộng thêm các yếu tố thời gian như thời gian phục vụ, thời gian chuẩn kết, thời gian nghỉ ngơi, thời gian ngừng việc công nghệ… để có định mức hoàn chỉnh.

2.7. Công tác đón, gửi tầu tại các ga

** Công tác đón tầu*

Khi đón tầu phải đón vào đường nhất định trong bãi đón. Đường này đã được quy định trong quy tắc tỉ mỉ quản lý kỹ thuật ga, chỉ trong trường hợp đặc biệt mới được thay đổi đường đón. Để chuẩn bị đón tầu, sau khi cho đường ga bên, nhà ga phải tiến hành các công việc sau:

- Phổ biến kế hoạch đón tầu cho các nhân viên gác ghi, tín hiệu biết để thực hiện
- Trực ban ra lệnh đình chỉ dồn nếu đường dồn có liên quan đến đường đón hoặc phối hợp với trực ban đường để đình chỉ dồn nếu ở ga có trực ban đường
- Trực ban ra lệnh cho gác ghi chuẩn bị đường để đón tầu. Gác ghị thực hiện mệnh lệnh rồi báo cáo lại với trực ban.
- Trực ban kiểm tra việc chuẩn bị của gác ghi, xác nhận đường đã thanh thoát và ra lệnh mở tín hiệu đón tầu vào

** Công tác gửi tầu*

Trước khi muốn gửi tầu trực ban phải xin đường ga bên (trường hợp chạy tầu bằng phương pháp thẻ đường hay điện thoại). Sau khi xin đường xong phải làm tiếp các công việc sau:

- Phổ biến kế hoạch gửi tầu cho gác ghi và các nhân viên có liên quan

- Trực ban ra lệnh đình chỉ dồn nếu đường dồn có liên quan đến đường gửi hoặc phối hợp với trực ban đường để đình chỉ dồn nếu ở ga có trực ban đường
- Trực ban ra lệnh cho gác ghi chuẩn bị đường để gửi tầu. Gác ghị thực hiện mệnh lệnh rồi báo cáo lại với trực ban.
- Trực ban kiểm tra việc chuẩn bị của gác ghi, xác nhận đường đã thanh thoát
- Trực ban lấy thẻ đường, mang trao cho tài xế và ra lệnh gửi tầu

Nếu dùng tín hiệu đèn mầu, trực ban chỉ cần xác định tín hiệu xong và đường gửi tầu an toàn là có thể làm tín hiệu gửi tầu, không có tác nghiệp trao thẻ đường cho tài xế. Nếu là tín hiệu tự động thì trực ban chỉ cần nhìn vào đèn báo trên sơ đồ tín hiệu ga sẽ biết được có được gửi tầu hay không, không cần phải liên hệ với ga bên

** Đón, gửi tầu thông qua ga*

Đối với các đoàn tầu thông qua không đỗ tại ga thì công tác đón, gửi phải làm cùng một lúc. Nếu chạy tầu bằng thẻ đường thì phải có thiết bị nhận và trao thẻ đường đặt trên ke đón gửi tầu.

Nội dung công việc cụ thể của từng chức danh tham gia vào việc đón, gửi, cho các đoàn tầu thông qua ga trong trường hợp bình thường cũng như trong các tình huống đặc biệt được quy định tỉ mỉ trong quy tắc chạy tầu.

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG II

Câu 1: Những đặc điểm của hệ thống ga đường sắt?

Câu 2: Các cách phân loại ga?

Câu 3: Cơ sở điều khiển của hoạt động sản xuất nhà ga?

Câu 4: Phân loại nửa cú dồn?

Câu 5: Xác định thời gian nửa cú dồn theo công thức $t_n = a + b.m$?

Chương 3. LÝ THUYẾT PHỤC VỤ ĐÁM ĐÔNG VÀ ĐIỀU HÀNH SỰ PHỐI HỢP CÁC TÁC NGHIỆP KỸ THUẬT NHÀ GA VỚI BIỂU ĐỒ CHẠY TẦU .

Tại các ga lớn mỗi ngày phải tiến hành nhiều loại công việc do nhiều bộ phận đảm nhiệm tại các địa điểm khác nhau. Hiệu quả công tác nhà ga không chỉ phụ thuộc vào việc thực hiện các tác nghiệp riêng lẻ mà còn chịu ảnh hưởng rất lớn của sự phối hợp giữa các tác nghiệp với nhau. Trong quy trình công nghệ nhà

ga thời điểm và trình tự thực hiện các tác nghiệp có một mối liên quan chặt chẽ. Tuy nhiên các tình huống trong sản xuất và điều kiện phối hợp giữa các tác nghiệp lại luôn thay đổi gây khó khăn cho việc điều hành sản xuất. Để có thể chủ động trong công việc, trên đường sắt nước ngoài thường sử dụng lý thuyết phục vụ đám đông để điều hành công tác tại các ga lớn. Dưới đây là các phần lý thuyết thông dụng nhất thường được áp dụng trong công tác nhà ga.

3.1. Cơ sở lý luận chung

*3.1.1. **Công tác ga lập tàu - mạng hệ thống phục vụ đám đông.***

Công việc tại các bãi riêng biệt cũng như trong toàn ga có mối quan hệ chặt chẽ với nhau cũng như quan hệ chặt chẽ với các tác nghiệp trên các khu đoạn nối tiếp. Nghiên cứu mối quan hệ quá trình tác nghiệp ga cho phép xác định mối quan hệ giữa những tham số kỹ thuật cơ bản và mối quan hệ có lợi nhất giữa chúng, biểu hiện ở mức độ rút ngắn thời gian chờ đợi giữa các tác nghiệp và xác định nhu cầu và công suất thiết bị kỹ thuật. Cải biên toa xe suốt là nhiệm vụ chủ yếu của ga lập tàu. Toa xe suốt tác nghiệp ở ga theo trình tự: tác nghiệp đến, giải thể, lập tàu và các tác nghiệp gửi. Công tác ga lập tàu và khu đoạn nối tiếp trong hoạt động của nó hình thành mối quan hệ như một mạng hệ thống phục vụ bao gồm từ năm hệ thống liên tục, tác nghiệp kỹ thuật cho đoàn tàu ở bãi đón, giải thể, lập tàu, tác nghiệp kỹ thuật ở bãi gửi và gửi tàu (bãi gửi - khu đoạn nối tiếp). Một số tác nghiệp có thể tiến hành song song bằng các thiết bị chuyên dụng (công tác trong bãi gửi với hai tổ kiểm tra kỹ thuật, mỗi tổ đảm nhiệm kiểm tra đoàn tàu một hướng đi hoặc về, công tác trên đường điều dẫn của cả hai đầu máy dồn, mỗi đầu máy đảm nhiệm lập tàu trên cụm đường riêng của bãi dồn).

Trên ga lập tàu có thể tác nghiệp cho các đoàn tàu suốt thông qua không giải thể. Khi tác nghiệp của nó và đoàn tàu tự lập trên bãi gửi được tiến hành cùng một tổ kiểm tu thì chúng hợp thành một hệ thống trên bãi gửi. Nếu ga có bãi cho tàu suốt không giải thể riêng, do một tổ kiểm tu đảm nhiệm thì bãi này trở thành một

hệ thống phục vụ riêng. Như vậy mạng phục vụ phụ thuộc sơ đồ ga và quá trình tác nghiệp của ga.

Đối với ga lập tàu một hướng như hình 3-1, mạng hệ thống phục vụ mô tả ở H 3-2. Nó bao gồm 11 hệ thống tồn tại liên tục và song song.

Tất cả các đoàn tàu đến của các trường hợp thành dòng vào của hệ thống phục vụ 1 (bãi đón). Trong bãi đón tác nghiệp hạn chế là kiểm tra. Dòng ra của hệ thống 1 là dòng vào đối với hệ thống 2 (dốc gù). Sự kết thúc tập kết là dòng vào của hệ thống lập tàu.

Khi chuyên môn hoá khu vực dồn của đầu máy và hoạt động của đầu máy dồn trên một cụm đường tách rời với các cụm đường khác của bãi dồn tạo thành một hệ thống phục vụ một kênh. Khi có ba đầu máy dồn hoạt động trên ba đường điều động dẫn ở yết hầu cuối bãi dồn thì tạo thành ba hệ thống phục vụ một kênh (3, 4 và 5). Dòng vào đối với mỗi hệ thống là các đoàn tàu kết thúc tập kết trên cụm đường hoạt động của đầu máy đó.

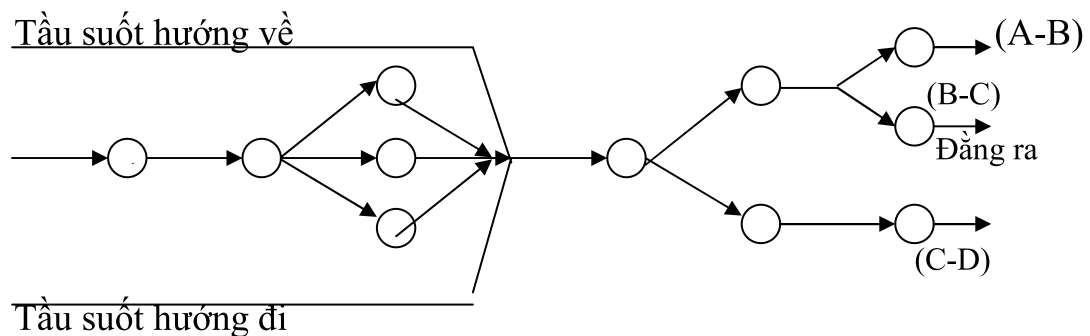
Dòng ra từ hệ thống 3,4 và 5 của đoàn tàu lập hợp nhất lại trong bãi gửi với dòng tàu suốt đến không giải thể thì tạo thành dòng vào của hệ thống 6 (tắc nghiệp kỹ thuật) ở bãi gửi không chuyên môn hoá tổ kiểm tu). Sau khi tác nghiệp ở hệ thống 6 các đoàn tàu bước vào hệ thống nối đầu máy.

Trong ví dụ này khi đoạn A - B và B - C kéo đoàn tàu là đầu máy điện, còn khu đoạn B-D do một loại đầu máy khác (đầu máy di-e-zen) chúng tạo thành hệ thống 7 và 8. Sau khi nối đầu máy đoàn tàu bước vào hệ thống tác nghiệp kỹ thuật gửi9 (gửi đi khu đoạn B-C) và hệ thống 11 (gửi đi khu đoạn B - D).

Các hệ thống trên đều có mối quan hệ dòng ra của hệ thống trước là dòng vào của hệ thống sau vì vậy khi tham số thiết bị kỹ thuật và quá trình tác nghiệp ở hệ thống này thay đổi sẽ ảnh hưởng đến sự thay đổi của hệ thống kia. Ví dụ nếu ở bãi đón có ba tổ kiểm tu thêm một tổ nữa là bốn thì tốc độ kiểm tu nhanh hơn sẽ ảnh hưởng đến hệ thống giải thể. Ví dụ khác, nếu tăng công suất dốc gù thì mối quan

hệ công việc giữa dốc gù và đường điều dẫn thay đổi dẫn đến việc xác định lại số đầu máy dồn lập tàu trên đường điều dẫn. Từ những ví dụ trên nhận thấy khi chọn tham số thiết bị kỹ thuật và xác định công nghệ hoàn thành tác nghiệp cần xem xét toàn ga, tức coi ga là một mạng hệ thống phục vụ liên quan mật thiết với nhau và liên quan với khu đoạn nối tiếp với nó.

Hình 3-1. Sơ đồ ga lập tàu 1 hướng xếp dọc.

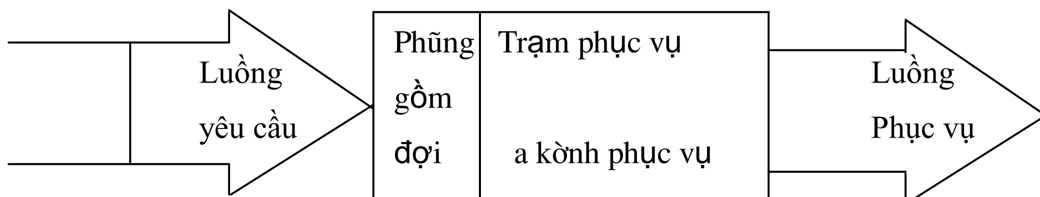


Hình 3-2. Mạng hệ thống phục vụ ga lập tàu một hướng xếp dọc.

* Những yếu tố của một hệ thống phục vụ đám đông

Mô hình chung của một hệ thống phục vụ đám đông.

Hệ thống phục vụ đám đông gồm 4 yếu tố.



Dòng vào của yêu cầu đến hệ thống để phục vụ. Ví dụ dòng đoàn tàu đến một bãi nào đó của ga. Dòng vào được đặc trưng bởi các quy luật phân bố gián cách giữa hai thời điểm đến của hai yêu cầu liên tiếp (quy luật phân bố xác suất)

Tốc độ đến bình quân của dòng yêu cầu:

$$\lambda = \frac{1}{\bar{t}_v}$$

Trong đó:

$\bar{t}_v$ - gián cách đến bình quân của các yêu cầu

Hệ số biến dị của gián cách đến các yêu cầu.

$$r_V = s_{[tv]} / \bar{t}_v$$

Trong đó:

$s_{[tv]}$ - Độ lệch chuẩn gián cách đến

Xếp hàng của yêu cầu đến phục vụ: Ví dụ đoàn tàu chờ kiểm tra kỹ thuật ở bãi đón.

Thiết bị phục vụ: Thiết bị phục vụ có thể là dốc gù, đường điều dẫn lập tàu, khu đoạn nối tiếp... Thiết bị phục vụ được đặc trưng.

Bình quân tốc độ phục vụ:

$$m = S / \bar{t}_{pv}$$

Trong đó:

$\bar{t}_{pv}$- bình quân thời gian phục vụ một yêu cầu

S - số kênh phục vụ

Hệ số biến dị thời gian phục vụ:

$$r_{pv} = s\,[t_{pv}]/\bar{t}_{pv}$$

Trong đó:

s [t_{pv}]/\`t_{pv} - độ lệch chuẩn bị thời gian phục vụ.

Dòng ra giữa các yêu cầu. Ví dụ đoàn tàu gửi từ ga vào khu đoạn. Dòng ra được đặc trưng bởi các quy luật phân bố gián cách giữa hai thời điểm ra khỏi hệ thống cuả hai yêu cầu đã được phục vụ xong.

Bình quân tốc độ của dòng ra:

l = 1/\`t_r

Trong đó:

\`t_r - Bình quân giãn cách ra khỏi hệ thống của yêu cầu.

Hệ số biến dị của dòng ra:

r_r = s[t_r]/\`t_r

Trong thiết kế có dùng công thức gần đúng sau:

$$\rho_r = \rho_v - \frac{1}{2S}(\rho_v - \rho_{pv})\,\psi^{2\rho_v}$$

Trong đó:

y - Hệ số chất tải hệ thống

y = l/m

Hệ thống làm việc của nhà ga hệ số chất tải luôn nhỏ hơn một ($\psi < 1$)

Nhưng hệ số nói trên có thể xác định bằng số liệu quan sát thực tế quá trình tác nghiệp nhà ga.

* Những chỉ tiêu của hệ thống phục vụ đám đông.

Chỉ tiêu cơ bản của hệ thống phục vụ một kênh có thể xác định những công thức gần đúng sau:

Bình quân số yêu cầu chờ bắt đầu phục vụ trong hệ thống

Khi y = 0,7

$$M[n_{cp}] = \frac{\psi\left(1+\rho_{pv}^2\right)+\rho_v - 1}{2\left(\frac{1}{\psi}-1\right)} + \varepsilon$$

Khi 0,82 ≤ y < 1

$$M[n_{cp}] = \frac{7\psi - 1(3\psi - 1)}{32\psi(1-\psi)} [\psi(1 + \rho_{pv}^2 + \rho_v^2 \text{ -1}]$$

Khi 0,7 < y < 0,82

$M[n_{cp}] = (1,16\ r^2_v + 0,81 r^2_{pv} - 0,35) + (2,58 r^2_v + 3,23 r^2_v + 0,75)(\Psi - 0,7)$

$$D = s[n_{cp}] = M\ [n_{cp}]$$

BIỂU 3-1

Trị số D

Hệ số biến dị		Hệ số chất tải y					
Dòng vào	Giãn cách phục vụ	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7	0,75
	1	0,6	0,7	0,8	0,9	1,00	1,00
$r_v = 1$	$r_{pv} =$ 0,7	0,3	0,3	0,36	0,4	0,44	0,58
	0,58	0,5	0,4	0,42	0,5	0,5	0,54
	0,50	0,5	0,4	0,45	0,5	0,5	0,46
	1	0,35	0,48	0,6	0,69	0,84	0,84
$r_v = 1$	$r_{pv} =$ 0,7	0,09	0,15	0,19	0,23	0,27	0,31
	0,58	0,15	0,19	0,24	0,38	0,29	0,32
	0,50	0,22	0,28	0,29	0,33	0,37	0,40

e = 0 khi $r_v = 1$

0,03 khi $r_v = 0,9$

0,06 khi $r_v = 0,8$

e ≈ { 0,08 khi $r_v = 0,7$
0,1 khi $r_v = 0,7$

e = 0,5 y khi $r_v = 0$ và $r_{pv} = 0$

Bình quân số yêu cầu trong hệ thống (số yêu cầu chờ phục vụ và đang được phục vụ).

$M[n_h] = M[n_{cp}] + y$

Phương sai số yêu cầu chờ phục vụ.

$D[n_{cp}] = (M[n_{cp}] + D)^2$

Khi hệ số chất nặng y < 0,82 độ lớn D trong biểu 4-1 còn khi

0,822 ≤ y < 1 độ lớn D = 1 - y

Phương sai số yêu cầu trong hệ thống.

$D[n_h] \approx (M[n_{cp}])^2$

Bình quân thời gian chờ phục vụ

$t_{cp} = M[n_{cp}]/l$

Bình quân số yêu cầu chờ trong hệ thống nhiều kênh:

$$M[n_{cp}] = \frac{S^s \psi^{S+1}(\rho_v^2 + \rho_{pv}^2)P_o}{S!2(1-\psi)^2} - \frac{S\psi}{2}(1-\rho_v^2) + (2S-1)$$

Trong đó:

P_o: xác suất trong hệ thống không có một yêu cầu nào

$$P_o = \left(\frac{S^s \psi^s}{S!(1-\psi)} + \sum_{n=0}^{s-1} \frac{S^n \psi^n}{n!} \right)^{-1}$$

Còn khi làm việc trong hệ thống bởi hai tổ phục vụ (S = 2)

$$M[n_{cp}] = \frac{\psi^3 (p_v^2 + p_{pv}^2)}{1-\psi^2} - \psi_{kt}(1-\rho_v^2) + 3\varepsilon$$

Bình quân số yêu cầu trong hệ thống chờ phục vụ mà đang được phục vụ)

$M[n_h] = M[n_{cp}] + S\,y$

3.2. Quan hệ công tác giữa khu đoạn tiếp giáp - bãi đón - dốc gù.

Trong bãi đón đoàn tàu đến giải thể tác nghiệp kỹ thuật ở đường đón (tác nghiệp hai chế là kiểm tra kỹ thuật toa xe) sau đó giải thể qua dốc gù. Do đó công tác ở bãi đón xe dốc gù có thể coi là hai hệ thống phục vụ đám đóng liên tiếp: hệ thống 1 (khu đoạn nối tiếp - bãi đón) và hệ thống 2 (bãi đón - dốc gù).

Hệ thống 1: Khu đoạn nối tiếp - bãi đón (hệ thống kiểm tra kỹ thuật).

Dòng vào của yêu cầu. Ở ga lập tàu một hướng (H 4-1) tất cả các đoàn tàu các hướng được đón vào bãi đón là dòng vào của hệ thống.

Tốc độ đến của dòng vào.

$$l = N_{gi}/24$$

Trong đó:

N_{gi} - Số đoàn tàu đến giải thể một ngày đêm.

Khi tính toán gần đúng (đủ dùng để thiết kế ga, so sánh phương án trang thiết bị kỹ thuật và khi chọn phương pháp tổ chức bãi đón và dốc gù).

r_v = 0,9 - 1. Khi đoàn tàu đến giải thể vào bãi đón từ bốn hướng, hai trong số đó là đường đôi, đóng đường tự động r_v = 1. Khi đoàn tàu đến giải thể từ tuyến đường đôi có 60 - 70 đoàn tàu khách ngày đêm và hơn.

r_v = 0,7 - 0,8. Đối với tất cả các trường hợp còn lại

Thiết bị phục vụ: $m = 1/`t_{kt}$

Trong đó:

t_{kt} - Bình quân thời gian kiểm tra kỹ thuật một đoàn tàu

Hệ số biến dị thời gian phục vụ. Xác định trên cơ sở số liệu quan sát thực tế công việc của tổ kiểm tra (200 - 300 số liệu thời gian thực tế). Trong thiết kế r_{kt} = 0,2

Hệ số chất tải. Khi làm việc trong bãi 1 tổ kiểm tra, một số có x nhóm

$$y_{kt} = l/m = N_{gi} \, . \, t\, m/24x$$

Ví dụ tính toán chỉ tiêu công tác của hệ thống

1. Trong bãi đón dòng vào N_{gi} = 60 có một tổ kiểm tu gồm hai nhóm. Thời gian kiểm tra kỹ thuật bình quân t_{kt} = 0,36 giờ. Hệ số biến dị r_v = 0,8, S_{kt} = 0,2. Xác định thời gian chờ kiểm tra kỹ thuật bình quân của tất cả các đoàn.

Giải: Hệ số chất tải tổ kiểm tra:

$$y_{kt} = N_{gi}\, t_{kt} /24 = 600,36 : 24 = 0,9$$

Vì y_{kt} > 0,82 nên bình quân số tàu chờ đợi kiểm tra kỹ thuật là:

$$M[n_{ck}] = \frac{(7.0,9-1)(3.0,9-1)}{32.0,9(1-0,9)}[0,9\,(1+0,2)^2 + 0,8^2 - 1] = 1,78$$

$$t_{ck} = 24\, M[n_{ck}]/N_{gi} = 24\,.\,1,78 : 60 = 0,71 \text{ giờ}$$

2. Phù hợp với số liệu trên ví dụ 1 xác định thời gian rút ngắn chờ đợi trong bãi gử nếu bãi kiểm tra bằng 1 tổ nhưng có ba nhóm kiểm tra song song.

Bình quân chiều dài thời gian kiểm tra kỹ thuật khi trong tổ kiểm tu có ba nhóm

$$0,36\,.\,\frac{2}{3} = 0,24 \text{ giờ. } \psi_{kt} = 60.\,0,24 : 24 = 0,6.$$

Bình quân số đoàn tàu chờ đợi (1-55) khi tính r_v = 0,8 và e ≈ 0,06.

$$M[n_{ck}] = \frac{0,6(1+0,2^2)+0,82-1}{2\left(\frac{1}{0,6}-1\right)} + 0,06 = 0,26 \text{doàn}$$

Bình quân thời gian chờ đợi:

$$t_{ck} = 0,24\,.\,0,26 : 60 = 0,1 \text{ giờ}$$

Thời gian đỗ bình quân so với kiểm tu hai nhóm rút ngắn.

$$(0,71 - 0,1) + (0,36 - 0,24) = 0,73 \text{ giờ}$$

Để xác định hiệu quả rút ngắn so với kiểm tra bằng hai nhóm cần lưu ý tới thời gian đó của đoàn tàu có mang cụm xe đến kết thúc tập kết bao giờ cũng được ưu tiên kiểm tra trước. Bình quân số đoàn tàu này phải chờ kiểm tra kỹ thuật có thể xác định theo công thức.

Khi $y_{kt} \le 0,7$

$$M[n_{ck}] = \frac{\psi_{kt}(1+\rho_{kt}^2)+\rho_v^2-1}{\left(2\frac{1}{\psi_{kt}}-\gamma\right)}+\varepsilon$$

Khi $0,82 \le y_{kt} < 1$

$$M[n_{ck}] = \frac{(7\psi_{kt}-1)(3\psi_{kt}-1)}{32\psi_{kt}(1-\gamma\psi_{kt})}[\psi_{kt}(1+\rho_{kt}^2 t)+\rho_v^2 - 1]$$

Khi $0,7 < y < 0,82$

$$M[n_{ck}]' = \frac{0,35\rho_v^2+0,25\rho_{kt}^2-0,1}{1-0,7\gamma}+\varepsilon+0,833\left[\frac{0,26\rho_v^2+0,21\gamma-0,05}{1-0,82\gamma}-\frac{0,35\rho_v^2+0,25\rho_{kt}^2-0,1}{1-0,7\gamma}\right](\psi_{kt}-0.7)$$

Bình quân thời gian chờ kiểm tra kỹ thuật đoàn tàu có cụm xe kết thúc tập kết.

$$t'_{ck} = 24\ M[n_{ck}]'/N_{gi}$$

Trong đó:

g - Phần đoàn tàu có cụm xe kết thúc tập kết đến giải thể ở ga, trong tính toán có thể lấy g = 0,65 - 0,7

Áp dụng phương pháp tiên tiến và tăng nhanh tác nghiệp, giảm thời gian đỗ của toa xe không chỉ ở tác nghiệp chính mà mức độ lớn còn ở thời gian chờ đợi để hoàn thành những tác nghiệp này.

Hệ thống 2: Bãi đón - dốc gù (hệ thống giải thể)

Dòng vào của hệ thống này là dòng ra của hệ thống 1

Tốc độ đến: $l = N_{gi}/24$

Hệ số biến dị dòng ra của hệ thống 1 là hệ số biến dị của dòng vào hệ thống 2.

Thiết bị phục vụ của hệ thống này là dốc gù. Bình quân thời gian phục vụ là bình quân cách dốc gù t_{gc}. Hệ số biến dị của thời gian phục vụ xác định bằng quan sát số liệu thực tế. Trong thiếtkế $r_{gù} = 0,4$

Tốc độ phục vụ: $m = 1/t'_{gc}$

Hệ số chất tải dốc gù: $y_{gù} = l/m = N_{gi}t'_{gc}/24$

Hệ thống chỉ tiêu giải thể.

- Bình quân số tàu chờ giải M [n_{cgi}].
- Phương sai số đoàn tàu chờ giải D [n_{cgi}].

Bình quân số đoàn tàu có cụm xe kết thúc tập kết chờ giải thể khi

$y_{gu} \leq 0,70$

$$M[n_{cgi}] = \frac{\psi_{gï}(1+\rho^2{}_{gï}) + \rho_r^2 - 1}{2\left(\frac{1}{\psi_{gï}} - \gamma\right)} + \varepsilon$$

Khi $0,82 \leq y_{gù} < 1$

$$M[n_{cgi}] = \frac{(7\psi_{gï} - 1)(3\psi_{gï} - 1)}{32\psi_{gï}(1 - \gamma\psi_{gu})}\left[\psi_{gï}(1 + \rho_{gï}^2) + \rho_r^2 - 1\right]$$

Bình quân thời gian chờ giải một đoàn tàu:

$$t_{cgi} = 24M\,[n_{cgi}]/N_{gi}$$

Bình quân thời gian chờ giải của đoàn tàu mang cụm xe kết thúc tập kết.

$$t'_{cgi} = 24M\,[n_{cgi}]'/N_{gi}$$

Bình quân thời gian đỗ của toa xe trong bãi đón

$$t_{đ} = t_{ckt} + t_{kt} + t_{cgi}$$

Và đối với toa xe trong đoàn tàu có mang cụm xe kết thúc tập kết

$t_đ = t_{ckt} + t_{kt} + t_{cgi}$

Thời gian chờ đợi phục vụ tính từ điều kiện bình quân khối lượng chạy tàu một ngày đêm.

* Số đường cần thiết trong bãi đón.

Số đường cần thiết trong bãi đón xác định trên cơ sở số đoàn tàu đến giải thể đồng thời đỗ trong bãi đón gồm:

Số đoàn tàu đỗ trong hệ thống một chờ kiểm tra kỹ thuật và trong quá trình kiểm tra kỹ thuật $M[n_{hk}]$ được xác định theo công thức và phụ thuộc hệ số chất tải của tổ kiểm tu còn phương sai số đoàn tàu trong hệ thống $D\ [n_{hk}]$ cũng được xác định theo công thức trên.

Số đoàn tàu chờ ở hệ thống hai $M[n_{cgi}]$ xác định theo sự phụ thuộc hệ số chất tải dốc gù.

Đặc trưng số đoàn tàu đỗ trong bãi đón (hệ thống 1 và 2) xác định phù hợp với lý thuyết về độ lớn bình quân và phương sai tổng của hai độ lớn ngẫu nhiên.

Số đoàn tàu bình quân ở bãi đón bằng tổng số đoàn tàu có ở trong hệ thống một và chờ ở hệ thống hai.

$$M[n] = M[n_{hk}] + M[n_{cgi}]$$

Phương sai chung của số đoàn tàu trong bãi đón bằng tổng phương sai các đoàn tàu ở hệ thống 1 và chờ ở hệ thống 2.

$$D[n] = D[n_{hk}] + D[n_{cgi}]$$

và độ lệch chuẩn bình quân: $s[n] = \sqrt{[n_{hk}] + D[n_{cgi}]}$

Số đường cần thiết trong bãi đón là số đoàn tàu đồng thời cùng đỗ trong bãi đón có tính đến độ lệch bình quân để đảm bảo hoạt động bình thường công việc trong bãi, nghĩa là xác suất trở ngại đón tàu rất bé, độ tin cậy từ 0,95 - 0,97. Ứng

với điều kiện này khi tính toán lấy độ lệch 1,5s[n]. Số đoàn tàu đồng thời đỗ trong bãi.

$$M[n] + 1,5\, s[n] = M[n_{hk}] + M[n_{cgi}] + 1,5\sqrt{D[n_{hk}] + D[n_{cgi}]}$$

Cần tính đến thời gian chiếm dụng đường liên quan đến đón đoàn tàu vào ga t_v và nối đoàn tàu để đẩy lên dốc gù t_n. Số đường do yếu tố thời gian này.

$$\frac{t_v + t_n}{24} \cdot N_{gi}$$

Khi $t_v + t_n = 0,24$ giờ:

$$\frac{t_v + t_n}{24} \cdot N_{gi} = 0,01\, N_{gi}$$ và số đường chung

$$p = 0,01N_{gi} + M[n_{hk}] + M[n_{cgi}] + 1,5\sqrt{D[n_{hk}] + D[n_{cgi}]}$$

3.3. Quan hệ công tác giữa bãi dồn, đường điều dẫn lập tàu.

Khi đầu máy dồn hoạt động cố định trên một đường điều dẫn nối với một cụm đường của bãi dồn tách rời các cụm khác hình thành một hệ thống phục vụ một kênh. Mỗi đầu máy dồn hoạt động trên một cụm đường nối với một điều dẫn là một hệ thống phục vụ.

Tốc độ dòng vào: $l = N_l / (24m_d)$

Trong đó: N_l - Số đoàn tàu lập trên ga một ngày đêm

M_d - Số máy dồn làm việc trên đường điều dẫn

* Yếu tố của hệ thống (bãi dồn - đường điều dẫn)

Biểu 3-2

Yếu tố của hệ thống nói chung	Vận dụng vào nhiệm vụ nghiên cứu
Dòng vào của yêu cầu	Tất cả các thời điểm kết thúc tập kết trong nhóm đường nối với đường điều dẫn.
Xếp hàng	Đoàn tàu tập kết xong chờ lập tàu

Thiết bị phục vụ	Đường điều dẫn, máy dồn
Dòng ra	Tất cả các thời điểm kết thúc lập tàu trên cụm đường của bãi dồn

Hệ số biến dị dòng vào:

	0,9 - 1	khi 1 đầu máy
r_{tk} =	0,8 - 0,85	khi 2 đầu máy
	0,75 - 0,70	khi 3 đầu máy và hơn

Thời gian phục vụ t_l xác định theo công thức. Hệ số biến dị xác định trên cơ sở quan sát số liệu thực tế, phân tích khoảng 200 - 300 giá trị quan sát.

Thường $r_{pv} = r_l \approx 0{,}4$

Hệ số chất tải của đầu máy dồn:

$$y_d = N_l t_l / 24M_d$$

Chỉ tiêu hệ thống lập tàu

Bình quân số đoàn tàu chờ lập M[cl] xác định theo sự phụ thuộc vào hệ số chất tải hệ thống y_d.

Bình quân thời gian lập tàu:

$$t_{cl} = \frac{24\,M\lfloor n_{cl} \rfloor}{N_l} M_d$$

Bình quân thời gian chờ lập tàu của các đoàn tàu được bảo đảm bởi đầy máy.

Khi $y_d \le 0{,}7$

$$t'_{cl} = \left[\frac{\psi_d \left(1 + \rho_l^2\right) + \rho_{tk} - 1}{2\left(\frac{1}{\psi_d} - z\right)} + \varepsilon \right] \frac{24 M_d}{N_l}$$

và $0{,}82 \le y_d < 1$

$$t'_{cl} = \frac{(7\psi_d - 1)(3\psi_d - 1) - 24M_d}{32\psi_d(1 - z\psi_d)n_l}[\psi_d(1+\rho_l^2) + \rho_{tk}^2 - 1]$$

Khi 07 < y_d < 0,82

$$t'_{ci} = \frac{24M_d}{N_l}\left[\frac{0,35\rho_{tk}^2 + 0,25\rho_l^2 - 0,1}{1-0,7z} + \varepsilon + 8,33\frac{0,26\rho_{tk}^2 + 0,21\rho_v^2 - 0,05}{1-0,82z} - \frac{0,35\rho_{tk}^2 + 0,25\rho_l^2 - 0,1}{1-0,7z}(\psi_{kt} - 0.7)\right]$$

Trong đó:

z- Phần đoàn tàu lập xong được đảm bảo đầu máy từ số chung các đoàn tàu lập ở ga.

* Số đường cần thiết trong bãi dồn

Số đường cần thiết trong bãi dồn gồm hai nhóm: Nhóm đường cơ bản để tập kết đoàn tàu và cụm xe vao gồm cả đường tập kết và xe xếp dỡ, xe sửa chữa phải cắt toa. Nhóm này được tính trên nguyên tắc mỗi ga đến tàu một cụm và tàu cắt móc tập kết trên một đường.

Nhóm đường bổ sung để dùng khi đường cơ bản bị chiếm dụng do đoàn tàu tập kết xong chờ lập và chiếm dụng trong quá trình lập. Số đường này xác định trên cơ sở số tàu bình quân trong hệ thống lập và số độ lệch chuẩn đảm bảo độ tin cậy 0,95 - 0,97.

$P_{bs} = (M[n_{hl}] + 1,5\sqrt{D[n_{hk}]})\, m_d$

Vì $M[n_{hl}] \approx \sqrt{D[n_{hk}]}$ nên $P_{bs} = 2,5M[n_{hl}]M_d$

3.4. Tính số đầu máy dồn và xác lập quan hệ công tác giữa dốc gù - đường điều dẫn.

Giữa hệ thống giải thể đoàn tàu trên dốc gù và hệ thống lập tàu trên đường điều dẫn có mối quan hệ chặt chẽ. Thay thế việc đẩy dọn bãi bởi đầu máy dốc gù, toa xe có thể được đẩy dọn bãi phía đường điều dẫn. Dốc gù có thể được giao một

phần công tác lập tàu. Khi tăng nhiệm vụ lập tàu cho dốc gù thì giảm nhiệm vụ lập tàu cho đầu máy đường điều dẫn và khi tăng việc dọn bãi cho đầu máy đường điều dẫn lại dẫn đến giảm khối lượng dọn bãi cho đầu máy dốc gù. Điều đó dẫn đến nhiệm vụ xác định đầu máy dồn hợp lý, kinh tế cho dốc gù và đường điều dẫn cũng như phân công hợp lý, kinh tế khối lượng lập tàu và dọn bãi cho dốc gù và đường điều dẫn.

Chi phí liên quan đến sự phân công này là:

Chi phí đỗ chờ giải thể:

$$E_1 = N_{gi}\, m\, g\, .\, t'_{cgi}\, C_{gx}$$

Trong đó:

T'_{cgi} - Thời gian đỗ chờ giải của đoàn tàu có cụm xe kết thúc tập kết.

Chi phí đỗ chờ lập tàu:

$$E_2 = N_{gi}\, m\, z\, .\, t'_{cl}\, C_{gx}$$

Trong đó:

t_{cl} - Bình quân thời gian chờ lập của đoàn tàu được đảm bảo đầu máy.

Chi phí liên quan đến công tác của đầu máy dốc gù và đường điều dẫn.

$$E_3 = M_{gù}\, C_{gù} + M_d\, .\, C_d$$

Trong đó:

$M_{gù}\, M_d$ - Số đầu máy dốc gù và đầu máy dồn đường điều dẫn.

$C_{gù} C_d$ - Giá một ngày làm việc đầu máy dốc gù và đầu máy đường điều dẫn.

Tổng chi phí của mỗi phương án trong một ngày đêm.

$$E = N_{gi} m\, C_{gx}\, (g\, t'_{cgi} + z\, t'_{cl}) + M_{gù}\, C_{gù} + M_d\, C_d$$

3.5. Điều kiện tối ưu công tác tổng hợp bãi đón - dốc gù - bãi dồn - đường điều dẫn lập tàu.

Chế độ công tác tổng hợp của các hệ thống này được xác định từ các điều kiện tổ chức - kỹ thuật cụ thể của nhà ga. Phương án tối ưu được lựa chọn là phương án có chi phí liên quan nhỏ nhất.

a) Chi phí hàng năm liên quan đến thời gian đỗ của đoàn tàu có cụm xe kết thúc tập kết trong bãi đón.

$$E_{bd} = 365\gamma m C_{gx}\left(\frac{\tau m}{x} + a + t'_{ck} + t'_{cgi}\right)$$

Trong đó:

C_{gx}: giá một giờ - xe tính đổi

x: số nhóm kiểm tu trong tổ kiểm tu.

b) Chi phí liên quan đến công suất của dốc gù.

$$E_{gù} = 365 M_{gù} C_{gù} + \frac{A_{gù}}{t_h} + \partial_{gù}$$

Trong đó:

$M_{gù}$: số đầu máy dốc gù trong phương án

$C_{gù}$: Giá một ngày đêm của một đầu máy dốc gù

$A_{gù}$: chi phí đầu tư cho việc tăng công suất dốc gù trong phương án.

t_h: thời gian hoàn vốn đầu tư

$\partial_{gù}$: chi phí khai thác hàng năm cho bảo dưỡng thiết bị bổ xung để tăng công suất dốc gù.

c) Chi phí hàng năm liên quan đến thay đổi số đường trong phương án ở bãi đón.

$$E_{dg} = \left(P_a - P_c\right)\left(\frac{A_{dg}}{t_h} + \partial_{dg}\right)$$

Trong đó:

P_a: số đường cần có theo phương án

P_c: số đường có trong bãi

$A_{đg}$: giá đặt một đường mới

T_h: thời gian hoàn vốn đầu tư tiêu chuẩn

$\partial_{đg}$: chi phí liên quan đến bảo dưỡng một đường trong năm

Nếu khi $P_a < P_c$ thì chi phí này bằng không.

d) Chi phí liên quan đến thời gian chờ lập tàu đối với các đoàn tàu chuẩn bị sẵn đầu máy hàng năm.

$$E_{cl} = 365\ z\ N_{gi}\ m\ C_{gx}\ .\ t'_{cl}$$

e) Chi phí liên quan đến đầu máy dồn làm việc trên đường điều dẫn hàng năm.

$$E_{đ} = 365\ m_d\ .\ C_d$$

Trong đó:

$C_đ$: giá một ngày đầu máy dồn làm việc

g) Chi phí liên quan đến thay đổi số đường bổ sung trong bãi dồn.

$$E_{bd} = P_{bs}\left(\frac{A_{dgd}}{t_h} + \partial_{dgd}\right)$$

Trong đó:

P_{bs} : số đường bổ sung của phương án.

$A_{đgđ}$: giá xây dựng một đường bãi dồn

$\partial_{đgđ}$: chi phí hàng năm liên quan đến bảo dưỡng một đường bãi dồn và thiết bị kèm theo.

h) Chi phí liên quan đến lương của tổ kiểm tu hàng năm.

$$E_{kt} = 54 \text{ x } C_{kt}$$

Trong đó:

C_{kt}: chi phí lương tháng cho một nhóm kiểm tu

Tổng chi phí hàng năm

$$E_{năm} = E_{bđ} + E_{gù} + E_{đg} + E_{cl} + E_{d} + E_{bđ} + E_{kt}$$

$$E_{năm} = F(x, t_{gc}, T_{lg}, M_{d})$$

Số nhóm trong tổ kiểm tu x

Gián cách dốc gù t_{gc}

Thời gian chiếm dụng dốc gù lập tàu T_{lg}

Số đầu máy dồn làm việc trên đường điều dẫn M_d

Phương án lập ra phải thoả mãn các điều kiện sau:

$$x > \frac{N_{gi}\tau m}{24}$$

$$t_{gc}\left(1 + \frac{T_{gd} + t_{lg}}{24 - \left(T_{gd} + t_{lg}\right)}\right) < \frac{24}{N_g}$$

$$M_d > \frac{N_1 t_1 - T_{lg}}{24}$$

Thời gian gián đoạn dốc gù $T_{gđ}$

Số đoàn tàu lập ở ga N_l

Thời gian lập một đoàn tàu t_l

Số đoàn tàu đến giải thể N_{gi}

Thời gian kiểm tra kỹ thuật một xe t

Số xe trong đoàn tàu m

Phương án có tổng chi phí hàng năm nhỏ nhất sẽ là phương án tối ưu.

3.6. Quan hệ giữa các tác nghiệp trên bãi dồn, bãi gửi và khu đoạn nối tiếp

Từ bãi dồn sau khi lập xong đoàn tàu được chuyển sang bãi gửi, sau tác nghiệp kỹ thuật ở bãi gửi đoàn tàu được gửi vào các khu đoạn tiếp giáp.

Biểu 3-3

Yếu tố của hệ thống 6

Yếu tố của hệ thống nói chung	Vận dụng vào nhiệm vụ nghiên cứu
Dòng vào của yêu cầu	Tất cả các thời điểm đoàn tàu được chuyển từ bãi dồn sang bãi gửi và thời điểm các đoàn tàu suốt thông qua đón vào bãi gửi.
Xếp hàng	Đoàn tàu chờ kiểm tra kỹ thuật
Thiết bị phục vụ	Đường, trên đó đoàn tàu làm tác nghiệp và tổ kiểm tu
Dòng ra	Tất cả các thời điểm kết thúc tác nghiệp bãi gửi

Đoàn tàu suốt đến ga không cải biên cũng được đón vào bãi này để tác nghiệp kỹ thuật trung chuyển thông qua hình thành dòng vào của hệ thống tác nghiệp kỹ thuật ở bãi

gửi.Mặc dù ở bãi gửi có chuyên môn hoá cụm đường cho hướng đi và hướng về nhưng khi tác nghiệp kỹ thuật cho các đoàn tàu không cố định tổ kiểm tu, do đó coi như bãi gửi là một hệ thống, chỉ phụ thuộc số tổ công tác làm việc song song. Nếu một tổ kiểm tu là một hệ thống kênh (hệ thống 6).

Sau khi tác nghiệp gửi đoàn tàu được nối với đầu máy kéo tàu, phụ thuộc loại sức kéo của khu đoạn nối tiếp sẽ có những hệ thống khác nhau. Trên hình 4-2 khu đoạn B-A và B-C là một loại sức kéo còn khu đoạn B-D loại sức kéo khác, do đó hình thành hai hệ thống cung cấp đầu máy là hệ thống 7 và hệ thống 8.

Yếu tố của hai hệ thống này trên biểu 3-3 và 3-4. Đoàn tàu sau khi nối máy cần gửi từ ga vào khu đoạn phù hợp. Số hệ thống phục vụ gửi tàu bằng số khu đoạn nối tiếp với ga. Như vậy phù hợp với hình 3-2 có ba hệ thống: hệ thống 9 - gửi đoàn tàu đến khu đoạn B-A, hệ thống 10 - gửi đoàn tàu đến khu đoạn B-C, hệ thống 11 - gửi đoàn tàu đến khu đoạn B-D. Yếu tố của mỗi hệ thống ở biểu 3-6.

Biểu 3-4.

Yếu tố hệ thống 7

Yếu tố của hệ thống nói chung	Vận dụng vào nhiệm vụ nghiên cứu
Dòng vào	Tất cả các thời điểm kết thúc tác nghiệp đoàn tàu của khu đoạn B-A và B-C.
Xếp hàng	Đoàn tàu chờ đầu máy ra kho
Thiết bị phục vụ	Đầu máy, ban lái máy
Dòng ra	Tất cả các thời điểm chuẩn bị gửi tàu.

Biểu 3-5

Yếu tố hệ thống 8

Yếu tố của hệ thống nói chung	Vận dụng vào nhiệm vụ nghiên cứu
Dòng vào	Tất cả các thời điểm kết thúc tác nghiệp đoàn tàu của khu đoạn B-C.
Xếp hàng	Đoàn tàu chờ đầu máy ra kho
Thiết bị phục vụ	Đầu máy và ban lái máy
Dòng ra	Tất cả các thời điểm chuẩn bị gửi tàu.

Biểu 3-6

Yếu tố hệ thống 9-11

Yếu tố của hệ thống nói chung	Vận dụng vào nhiệm vụ nghiên cứu
Dòng vào	Thời điểm xuất hiện trong bãi gửi những đoàn tàu đã nối máy, chuẩn bị gửi vào khu đoạn nào đó.
Xếp hàng	Đoàn tàu chờ gửi ở khu đoạn nào đó
Thiết bị phục vụ	Khu đoạn mà đoàn tàu gửi vào
Dòng ra	Thời điểm gửi đoàn tàu vào khu đoạn nào đó.

Hệ thống 6: (tác nghiệp kỹ thuật cho đoàn tàu ở bãi gửi)

Tốc độ bình quân dòng vào.

$$l = (n_l + N_s)/24$$

n_l, N_s: Số tàu ga lập và số tàu suốt vào ga không giải thể trong một ngày đêm.

Giá trị gần đúng của hệ số biến dị gián cách xuất hiện đoàn tàu trên bãi gửi trên khu đoạn.

Biểu 3-7

Loại tàu cải biên trong bãi	Thiết bị của khu đoạn từ đó đoàn tàu suốt đêm	r
Đoàn tàu tự lập		0,7 - 0,8
Đoàn tàu tự lập và tàu suốt đến từ 1 hướng	Đường đôi đóng đường tự động	0,8 - 1
	Đường đôi, bán tự động và đường đơn	0,7-0,8
Đoàn tàu tự lập và tàu suốt đến từ 2 hướng	Hướng đôi, đóng đường tự động	0,9 - 1
	Đường đôi đóng đường bán tự động và tuyến đường đơn	0,7-0,8
Đoàn tàu tự lập và tàu suốt đến từ 3 hướng trở lên		0,9-1

Dòng vào tổng cộng là dòng bao gồm các đoàn tàu gửi vào từ mỗi một khu đoạn phù hợp với tổng tốc độ của các dòng.

$$\lambda = \sum_{i=1}^{d} \lambda_i = \sum_{i=1}^{d} (N_l + N_s)_i / 24$$

Trong đó:

d- Số khu đoạn các đoàn tàu được gửi vào, trên hình 4-2 các đoàn tàu được gửi vào ba khu đoạn A-B, B-C và C-D

Phù hợp mỗi tốc độ đến l_i hệ số biến dị r_i như đã tổng kết trong biểu 4-7

Hệ số đối với dòng tổng của đoàn tàu:

$$p_v = \sum_{i=1}^{d} \lambda_i p_i^2 / \sum_{i=1}^{d} \lambda_i$$

Thiết bị phục vụ: tác nghiệp hạn chế kiểm tra kỹ thuật của tổ kiểm tu. Bình quân thời gian tác nghiệp này đối với một đoàn tàu :

$$t_{kt} = \frac{\tau m}{x} + \alpha t_{sc} + a$$

Tốc độ phục vụ trong trường hợp chung.

$$\mathbf{m = S/t_{kt}}$$

S: số tổ kiểm tu ở bãi gửi.

Hệ số biến dị căn cứ kết quả nghiên cứu, trong tính toán thiết kế:

$$r_{pv} = 0,3$$

Chỉ tiêu tác nghiệp kỹ thuật trên bãi gửi. Hệ số chất tải tổ kiểm tu.

$$\psi_{kt} = \frac{\sum_{i=1}^{d} \lambda_i}{} t_{kt} = \frac{\sum_{i=1}^{d} \left(N_{1+} Ns\right)_i t_{kt}}{24S}$$

Bình quân số đoàn tàu chờ kiểm tu M $[n_{ck}]$ tính theo công thức đã có.

Bình quân số đoàn tàu trong hệ thống gửi (chờ tác nghiệp và đang tác nghiệp).

$$\mathbf{M\ [n_{hk}] \approx M\ [n_{ck}] + y\ S}$$

Phương sai số đoàn tàu trong hệ thống.

$$\mathbf{D\ [n_{hk}] = (M\ [n_{ck}])^2}$$

Bình quân thời gian chờ tác nghiệp kiểm tu:

$$t_{ck} = 24M\,[n_{ck}]\,/\sum_{i=1}^{d}(N_1 + N_s)_i$$

Bình quân số đoàn tàu được bảo đảm đầu máy đỗ trong bãi gửi chờ kiểm tra kỹ thuật.

Khi số tổ là S:

$$M[n_{ck}] = \frac{S^s \psi_{kt}^{s+1}\left(\rho_v^2 + \rho_{pv}^2\right)p_o}{S!2\left(1 - z\psi_{pv}\right)} + \frac{S\psi_{pv}}{2}\left(1 - \rho_v^2\right) + \left(2S - 1\right)\varepsilon$$

Trong đó:

P_o: xác suất trong hệ thống không có đoàn tàu nào chờ kiểm tu.

$$P_o = \left[\frac{S^2\left(z\psi_{pv}\right)^s}{S!\left(1 - z\psi_{pv}\right)} + \sum_{n=0}^{s-1}\frac{S^n\left(z\psi_{pv}\right)^n}{n!}\right]^{-1}$$

Khi S = 2:

$$M\ [n_{ck}]' = \frac{\psi_{pv}^3\left(\rho_v^2 + \rho_{pv}^2\right)}{1 - \left(z\psi_{pv}\right)^{2}} - y_{pv}(1 - r^2{}_v) + 3e$$

Khi S = 1:

$$M[n_{ck}]' = \frac{\psi_{pv}\left(1+\rho_{pv}^2\right)+\rho_v^2-1}{2\left(\frac{1}{\psi_{kt}}-z\right)}+\varepsilon$$

Trong đó:

z - Phần đoàn tàu được đảm bảo bởi đầu máy.

Bình quân chờ tác nghiệp kiểm tu của các đoàn tàu được đảm bảo đầu máy.

$$t'_{ck} = 24M[n_{ck}]' / \sum_{i=1}^{d}(N_1+N_s)_i$$

Chọn số tổ kiểm tu và số nhóm trong một tổ

Điều kiện ràng buộc:

$$\psi_{kt} = \frac{\sum_{i=1}^{d}\left(N_1+N_s\right)_i t_{kt}}{24S} < 1$$

Tức là:

$$S > \frac{\sum_{i=1}^{d}\left(N_1+N_s\right)_i t_{kt}}{24}$$

Để giảm số phương án, hệ số chất tải tổ kiểm tu nhỏ nhất là 0,5, nghĩa là:

$$S \leq \sum_{i=1}^{d} (N_1 + N_s)_i t_{kt} / 12$$

Phương án có lợi nhất căn cứ vào chi phí của mỗi phương án xác định theo :

$$E = 30\, z \sum_{i=1}^{d} (N_1 + N_s)_i \, (t'_{ck} + t_{kt}) + 4{,}5\, S\, C_{kt} \,.\, x$$

Trong đó:

t'_{ck}: thời gian chờ đợi của các đoàn tàu được bảo đảm đầu máy .

4, 5: số ban trong đó có tính cả thay nghỉ chế độ

C_{kt}: lương hàng tháng của một nhóm kiểm tu.

Hệ thống cung cấp đầu máy kéo tàu (hệ thống 7 và 8).

Các yếu tố của hệ thống trong biểu 4-4 và 4-5 dòng vào đối với mỗi hệ thống là dòng ra của đoàn tàu sau khi kết thúc kiểm tra kỹ thuật.

Tốc độ dòng vào:

$$\lambda_j = \sum_{i=1}^{l_j} \lambda_i$$

Trong đó:

l_i: là số khu đoạn kéo tàu bằng loại máy j. Áp dụng vào sơ đồ hình 3-1 và mạng hệ thống hình 1-28 tốc độ đến của dòng vào phục vụ bằng đầu máy điện (hệ thống 7) trên khu đoạn AB và BC.

$$\lambda = \lambda_{AB} + \lambda_{BC} = \frac{(N_1 + n_s)_{AB} + (N_1 + n_s)_{BC}}{24}$$

Hệ số biến dị dòng ra tức là gián cách giữa lúc kết thúc kiểm tra kỹ thuật đoàn tàu do loại máy j kéo.

$$S'_r j = \frac{\sum_{i=1}^{l_j} r_j (p'_i)^2}{\sum_{i=1}^{l_{j_i}} \lambda}$$

r'_i: hệ số biến dị gián cách giữa lúc kết thúc kiểm tra kỹ thuật của đoàn tàu gửi đi khu đoạn l.

Áp dụng vào hệ thống 7 hình 3-2 hệ số biến dị giữa lúc kết thúc kiểm tra kỹ thuật của đoàn tàu gửi đi A - B và B - C kéo bằng loại máy điện.

$$\rho'_r(AB + BC) = \frac{\lambda_{AB}(\rho'_{rAB})^2 + \lambda_{BC}(\rho'_{rBC})^2}{\lambda_{AB} + \lambda_{BC}}$$

Trong đó:

r’$_{r\,AB}$, r’$_{r\,BC}$: hệ số biến dị gián cách giữa lúc kết thúc kiểm tra kỹ thuật của các đoàn tàu mỗi hướng.

$$\rho'_{rAB} = \rho_{vAB} - \frac{1}{2S}(\rho_{vAB} - \rho_{kt})\psi_{kt}^{\rho_{vAB}}$$

$$\rho'_{rBC} = \rho_{vBC} - \frac{1}{2S}(\rho_{vBC} - \rho_{kt})\psi_{kt}^{\rho_{vBC}}$$

Đối hệ thống cung cấp đầu máy của khu đoạn B - D loại máy điêzen (H3-2 hệ thống 8).

$l = (N_l + N_s)_{B-D}/24$

Hệ số biến dị gián cách giữa lúc kết thúc kiểm tra kỹ thuật đoàn tàu:

$$\rho'_{rBD} = \rho_{vBD} - \frac{1}{2S}(\rho_{vBD} - \rho_{kt})\psi_{kt}^{2\rho_v}$$

Chỉ tiêu công tác của hệ thống.

Hệ thống 7 - Đầu máy điện gửi đi khu đoạn AB và BC

Hệ thống 8 - Đầu máy điêzen gửi đi khu đoạn BD

Thời gian phục vụ là thời gian từ lúc nối đầu máy vào đoàn tàu đến lúc có thể gửi tàu. Xác định thời gian này được đặc trưng bởi hệ số biến dị r_m.

Hệ số chất tải của đầu máy: $y_{mj} = t_m/t'_m$

Trong đó: t_m: thời gian máy ở địa điểm quay vòng nhưng không tính đến thời gian đỗ chờ đoàn tàu.

t'_m: thời gian máy ở địa điểm này có tính cả thời gian chờ đợi

Trị số 1 - y_m là phần thời gian đỗ của đầu máy chờ đoàn tàu từ thời gian đỗ chung của nó ở địa điểm quay vòng.

Bình quân thời gian chờ nối máy của loại máy j.

$$t_{cmj} = \frac{24M[n_{cm}]_j}{\sum_{i=1}^{l_j}(N_l + N_s)_i}$$

l_j: số khu đoạn phục vụ bởi đầu máy loại j

Bình quân thời gian chờ trong bãi của các đoàn tàu nói chung.

$$t_{cm} = \frac{\sum_{j=1}^{k}\sum_{i=1}^{l_j}(N_l + N_s)_i t_{cmj}}{\sum_{i=1}^{d}(N_l + N_s)_i}$$

Trong đó:

d: số khu đoạn các đoàn tàu gửi vào đó: $d = \sum_{j=1}^{k} l_j$

k: số loại đầu máy kéo tàu

Hệ thống bãi gửi - khu đoạn nối tiếp (9-11 trên hình 3-2)

Dòng vào đối với mỗi hệ thống trên bảng là dòng ra của hệ thống cung cấp đầu máy gửi vào mỗi một khu đoạn. Số hệ thống phục vụ bằng số khu đoạn. Phù hợp với sơ đồ hình 3-2 chỉ ra ba hệ thống 9-11 (gửi vào khu đoạn A-B, B-C và C-D).

Tốc độ dòng vào:

$$\lambda_{AB} = \frac{(N_l + N_s)_{AB}}{24}; \lambda_{BC} = \frac{(N_l + N_s)_{BC}}{24}; \lambda_{CD} = \frac{(N_l + N_s)_{CD}}{24};$$

Hệ số biến dị gián cách giữa lúc xuất hiện đoàn tàu chuẩn bị gửi vào mỗi một khu đoạn xác định trên cơ sở quan sát. Độ lớn gần đúng của hệ số này có thể tính theo công thức:

$$r''_{rAB} = r'_{rAB} - 0,5\,(r'_{rAB} - r_m)\, y_m^{2rr\ AB}$$

$$r''_{rBC} = r'_{rBC} - 0,5\,(r'_{rBC} - r_m)\, y_m^{2rr\ BC}$$

$$r''_{rCD} = r'_{r\ CD} - 0,5\,(r'_{r\ CD} - r_m)\, y_m^{2rr\ CD}$$

Thiết bị phục vụ là khu đoạn đoàn tàu gửi vào. Thời gian phục vụ là từ lúc gửi một đoàn tàu đến khi có thể gửi một đoàn tàu tiếp theo.

Bình quân thời gian phục vụ:

$$I_{bq} = \frac{24}{n_h}$$

Trong đó: n_h: năng lực thông qua của khu đoạn để chạy tàu hàng

Hệ số biến dị của gián sách này.

r_g = 0,7 - đối với đường đôi đóng đường tự động

r_g = 0,5 + 0,6 - đối với đường đôi bán tự động

r_g = 0,45 + 0,5 - đối với đường đơn không chạy đuổi.

r = 1 - trên tuyến đường đôi đóng đường tự động khi quy mô chạy tàu khách ít hơn tàu hàng.

Chỉ tiêu phục vụ.

Hệ số chất tải trên mỗi khu đoạn:

$$\psi_{kj} = \frac{\lambda_i}{\mu_i} = \frac{(N_l + N_s)_i}{n_{hi}}$$

Bình quân số đoàn tàu chờ gửi trên mỗi khu đoạn xác định phụ thuộc từ chất tải hệ thống theo công thức.

Bình quân thời gian chờ gửi trên mỗi khu đoạn.

$$t_{cg} = 24\ M\ [n_{cg}]\ /\ (N_l + N_s)_i$$

Bình quân thời gian chờ gửi một đoàn tàu ở bãi gửi:

$$t_{cg} = \frac{\sum_{l=1}^{d} (N_l + N_s)_i t_{cgi}}{\sum_{l=1}^{d} (N_l + N_s)_i}$$

3.7. Tính thời gian đỗ của đoàn tàu và số đường trong bãi gửi:

Trong bãi gửi đoàn tàu đỗ chờ tác nghiệp kỹ thuật và tác nghiệp kỹ thuật, chờ nối máy và chờ gửi vào khu đoạn. Thời gian đỗ trong bãi.

$$t_{bq} = t_{ck} + t_{kt} + t_{cm} + t_h + t_{cg}$$

Trong đó:

t_h: thời gian nối máy và thử hãm

Mỗi một yếu tố trong công thức là độ lớn bình quân với toàn bãi.

Số đường xác định bởi số đoàn tàu cùng một lúc đỗ trong bãi. Số đoàn tàu đỗ trong hệ thống kiểm tra kỹ thuật ở bãi gửi (chờ kiểm tra và quá trình kiểm tra), số đoàn tàu này tính bằng bình quân số đoàn tàu trong hệ thống $M[n_{hk}]$ và phương sai $D[n_{hk}]$ của các đoàn tàu này.

Số đoàn tàu đỗ chờ nối máy $M[n_{cm}]$ và phương sai của các đoàn tàu này $D[n_{cm}]$.

Số đoàn tàu chuẩn bị gửi chờ - gửi vào khu đoạn $M\ [n_{cg}]$ và phương sai của chúng $D\ [n_{cg}]$.

Số chung của đoàn tàu trong bãi được xác định phù hợp với lý thuyết về tổng các độ lớn ngẫu nhiên.

$$M[n] = M[n_{hk}] + M[n_{cm}] + M[n_{cg}]$$

$$D[n] = D[n_{hk}] + D[n_{cm}] + D[n_{cg}]$$

Bình quân độ lớn số chung của đoàn tàu chờ đầu máy.

$$M[n_{cm}] = \sum_{j=1}^{k} M[n_{cg}]_j$$

k - số loại đầu máy kéo tàu

Bình quân số chung của đoàn tàu chờ gửi:

$$M[n_{cg}] = \sum_{i=1}^{d} M[n_{cg}]_i$$

d - số khu đoạn gửi tàu từ bãi gửi

Phương sai của đoàn tàu chờ nối máy:

$$D[n_{cm}] = \sum_{j=1}^{k} [n_{cm}]_j \sum_{j=1}^{k} D[n_{cm}]_j$$

Phương sai của đoàn tàu chờ gửi:

$$D[n_{cg}] = \sum_{l=1}^{d} [n_{cg}]_i \sum_{i=1}^{d} D[n_{cg}]_i$$

Bình quân độ lớn số chung của đoàn tàu trong bãi.

$$M[n] = M[n_{hk}] + \sum_{j=1}^{k} M[n_{cm}]_j + \sum_{i=1}^{d} M[n_{cg}]_i$$

và phương sai số chung đoàn tàu trong bãi:

$$D[n] = D[n_{hk}] + \sum_{j=1}^{k} D[n_{cm}]_j + \sum_{i=1}^{d} D[n_{cg}]_i$$

Ngoài ra cần tính cả số đường bổ sung thêm do các yếu tố tác nghiệp khác, như chuẩn bị hành trình đón gửi, mở tín hiệu đoàn tàu vào ga, kiểm tra hãm sau khi nối máy, giải phóng đường sau khi gửi. Thời gian này mỗi đoàn tàu 0,36 giờ. Số đường cần cho các yếu tố thời gian này là:

$$\frac{0{,}36}{24} \sum_{i=1}^{d} (N_1 + N_s)_i = 0{,}015 \sum_{i=1}^{d} (N_1 + N_s)_i$$

và tổng số đường trong bãi gửi

$$P = 0{,}015 \sum_{i=1}^{d} (N_1 + N_s)_i + M[n_{hk}] + \sum_{j=1}^{k} M[n_{cm}]_j + \sum_{i=1}^{d} M[n_{cg}]_i +$$
$$+ 1{,}5 \sqrt{D[n_{hk}] + \sum_{j=1}^{k} D[n_{cm}]_j + \sum_{i=1}^{d} D[n_{cg}]_i}$$

3.8. Chế độ tối ưu công tác bãi gửi và khu đoạn nối tiếp:

Công tác ở bãi gửi và khu đoạn nối tiếp là dạng hệ thống mạng bao gồm: hệ thống tác nghiệp kỹ thuật, hệ thống bảo đảm đầu máy và hệ thống gửi đoàn tàu vào khu đoạn, ba hệ thống đó tồn tại liên tục do đó ảnh hưởng lẫn nhau.

Chế độ làm việc tối ưu của bãi gửi với khu đoạn nối tiếp được xác định từ phương án tổ chức công tác và công suất thiết bị của từng hệ thống phục vụ riêng biệt khi tổng chi phí có liên quan là nhỏ nhất. Mỗi phương án có thể có số tổ kiểm tu, số nhóm trong một tổ, mức độ dự trữ đầu máy ở điểm quay vòng khác nhau. Phù hợp với mỗi phương án số đường cần thiết trong bãi cũng khác nhau.

Chi phí tính đổi hàng năm của mỗi phương án gồm chi phí đỗ đọng toa xe ở bãi gửi, chi phí trả lương cho tổ kiểm tu, chi phí liên quan đến tạo ra dự trữ đầu máy ở địa điểm quay vòng, chi phí liên quan đến đầu tư đặt thêm đường bãi gửi.

Chi phí liên quan đến đỗ đọng toa xe ở bãi gửi.

$$E_1 = 365z\,(N_l + N_s)m\,(t_{ck} + t_{kt} + t_{cm} + t_{cg})\,C_{gx}$$

Trong đó:

$(N_l + N_s)_i$: số tàu gửi đi từ bãi gửi một ngày đêm

$$(N_l + N_s) = \sum_{i=1}^{d} (N_l + N_s)_i$$

Trong đó:

d: số khu đoạn nối tiếp

z: phần đoàn tàu được bảo đảm đầu máy

m: số xe trong đoàn tàu

c_{gx}: giá một giờ xe đỗ đọng tính đổi:

Chi phí lương cho các nhân viên làm nhiệm vụ kiểm tra kỹ thuật:

$$E_2 = 54S \text{ x } C_{kt}$$

C_{kt}: chi phí lương cho một nhóm của tổ kiểm tu trong một năm

Chi phí liên quan mức độ dự trữ đầu máy ở điểm quay vòng đầu máy.

$$E_3 = 365\sum_{j=1}^{K}\left[\frac{\sum_{i=1}^{d}(N_1 + N_s)i.t_m}{24}\left[\frac{1}{\psi_{mj}} - 1\right]C_m\right]_j$$

Trong đó:

C_m: giá một ngày máy đỗ chờ đoàn tàu ở điểm quay vòng

K: số khu đoạn kéo bằng loại đầu máy j

y_{mj}: hệ số chất tải của đầu máy là biến điều khiển.

Chi phí liên quan đến đặt thêm đường ở bãi gửi.

$$E_4 = P\left(\frac{A_d}{t_h} + \partial_d\right)$$

Trong đó:

$A_đ$: chi phí đầu tư đặt một đường và các chi phí kéo theo

$\partial_đ$: chi phí duy tu bảo dưỡng hàng năm một đường

t_h: tiêu chuẩn thời gian hoàn vốn đầu tư

p: số đường cần đặt thêm

$$E_{năm} = E_1 + E_2 + E_3 + E_4$$

$$E_1 = E_1 (S , X, y_{MJ})$$

$$E_2 = E_2 (X , S)$$

$$E_3 = E_3 (y_{MJ})$$

$$E_4 = E_4 (X, S, y_{MJ})$$

Do đó: $E_{năm} = E (x, S, y_{mj})$

Điều kiện ràng buộc khi điều khiển các biến tham số.

$$\psi_{kt} = \frac{\sum_{i=1}^{d}(N_1 + N_s)i.t_{kt}}{24S} < 1$$

$$y_{mj} < 1$$

y_{kt}: hệ số chịu tải tổ kiểm tu

t_{kt}: thời gian kiểm tu một đoàn tàu

y_{mj}: hệ số chất tải của đầu máy loại j

$(N_l + N_s)_i$: số đoàn tàu gửi vào khu đoạn, i một ngày đêm

S: số tổ kiểm tu.

Trên đây là một phần lý thuyết thường được áp dụng vào công tác nhà ga của các nước ngoài. Tại Việt Nam lý thuyết này hầu như vẫn chưa được áp dụng do khối lượng công việc của các ga và toàn mạng đường sắt còn quá nhỏ, không ổn định, công việc sản xuất của đường sắt Việt nam còn chịu sự chi phối rất lớn của các điều kiện khách quan. .

3.9. **Phối hợp các tác nghiệp kỹ thuật trong ga và với biểu đồ chạy tầu**

3.9.1. Sự cần thiết phải phối hợp các tác nghiệp kỹ thuật trong ga và với BĐCT.

Hàng ngày nhà ga phải tiến hành rất nhiều công việc trên các địa điểm khác nhau. Các công việc này lại liên quan và ảnh hưởng lẫn nhau. Thí dụ công tác giải thể, lập tàu được tiến hành chậm sẽ ảnh hưởng đến các tác nghiệp ở bãi đón gửi, ảnh hưởng đến việc sử dụng đường trong bãi dồn, làm hạn chế NLTQ của ga.... Ngoài ra sự chậm trễ trong công việc của nhà ga có thể ảnh hưởng đến việc thực hiện BĐCT trên toàn mạng đường sắt.

Để các công việc nhà ga được tiến hành kịp thời, giảm bớt sự chờ đợi và đón gửi tầu kịp thời đúng theo yêu cầu của BĐCT cần phải phối hợp tốt các tác nghiệp kỹ thuật trong nội bộ ga cũng như với BĐCT. Các công việc của nhà ga cần được tiến hành theo 1 trình tự nhất định, tận dụng các tác nghiệp song song để thực hiện tốt BĐCT và rút ngắn thời gian đỗ đọng toa xe ở các ga. Như vậy tổ chức tốt sự phối hợp giữa các tác nghiệp kỹ thuật là 1 nhiệm vụ quan trọng của công tác nhà ga và chất lượng công tác nhà ga phụ thuộc lớn vào trình độ phối hợp các tác nghiệp kỹ thuật này.

Để giải quyết vấn đề trên trước hết phải nghiên cứu quá trình tác nghiệp kỹ thuật của nhà ga, sự liên quan giữa các tác nghiệp kỹ thuật trong ga và với BĐCT.

3.9.2. **Phối hợp giữa công tác lập tàu và BĐCT.**

Sự phối hợp giữa các tác nghiệp sẽ được coi là hoàn hảo khi nhà ga chuyển từ tác nghiệp kỹ thuật này sang tác nghiệp kỹ thuật khác không phải mất thời gian chờ đợi. Mong muốn của chúng ta là sau khi lập xong tàu sẽ được gửi đi ngay theo đúng hành trình của BĐCT, không phải chờ gửi, hoặc đảm bảo lập tàu được kịp thời để tàu được gửi đi theo đúng hành trình quy định trên BĐCT.

Muốn đạt được yêu cầu này, tiến độ lập tàu phải lớn hơn hoặc bằng tiến độ gửi tàu đã quy định trong BĐCT.

$$R_l \geq R_g$$

ở đây:

R_l : Tiến độ lập tàu của ga (số đoàn tàu được chuyển ra đường đón gửi trong 1 giờ).

R_g : Tiến độ gửi tàu đi theo yêu cầu của BĐCT (số đoàn tàu ở ga tự lập để gửi đi trong 1 giờ).

Quan hệ trên còn được thể hiện dưới dạng sau:

$$T_l \leq I_g.z.n$$

T

ở đây:

T_l : Thời gian tiêu hao để lập 1 đoàn tàu.

I_g : Gián cách thời gian gửi 2 đoàn tàu theo quy định của BĐCT (phút)

Z : Số lượng thiết bị dồn dùng để lập tàu (bãi dồn, đường điều dẫn, máy dồn.

η: Hệ số sử dụng thiết bị dồn (lấy bằng 0,8 ÷ 0,9).

Công thức trên có thể áp dụng để xác định số lượng thiết bị dồn tối ưu trên cơ sở cân đối khả năng lập tàu và thời gian lập tàu cần thiết.

Thời gian gián cách giữa 2 đoàn tàu gửi đi quy định trong BĐCT là 30 phút, hệ số sử dụng thiết bị dồn n= 0,9 khi đó:

- Nếu dùng 1 đường điều dẫn và 1 đầu máy dồn thì số thời gian dành cho công tác lập tàu sẽ là:

30 . 1 . 0,9 = 27 phút

- Nếu dùng 2 đường điều dẫn và 2 thiết bị dồn thì tổng số thời gian dành cho công tác lập tàu là:

30 . 2 . 0,9 = 54 phút

Như vậy, nếu thời gian cần thiết để lập 1 đoàn tàu $T_e \leq 27$ phút thì ta có thể dùng 1 thiết bị dồn. Nếu $27 < T_l \leq 54$phút thì chúng ta sẽ cần 2 thiết bị dồn.....

Để xác định số thiết bị dồn chúng ta phải căn cứ vào thời gian gián cách giữa các đoàn tàu được thể hiện trên BĐCT. Thông thường thời gian gián cách này không bằng nhau. Muốn đảm bảo tiến độ chạy tàu cần lấy thời gian gián cách nhỏ nhất để tính toán. Tuy nhiên làm như vậy sẽ lãng phí khả năng của các thiết bị lập tàu. Bởi vậy thông thường người ta lấy thời gian gián cách nào tương đối nhỏ và phổ biến trong BĐCT để tính toán. Ngoài ra các ga cũng xem xét khả năng tận dụng đầu máy dồn vào các công việc khác như đưa, lấy xe ..... trong các khoảng thời gian trống.

3.10. **Biểu tác nghiệp kỹ thuật hàng ngày của ga.**

Để tổ chức sự phối hợp giữa các tác nghiệp kỹ thuật của nhà ga với nhau và với BĐCT người ta xây dựng biểu tác nghiệp kỹ thuật hàng ngày của ga. Biểu tác nghiệp kỹ thuật nhà ga cho thấy các khâu bất hợp lý, sự phối hợp giữa các khâu công việc và khả năng sử dụng các thiết bị của nhà ga. Ở Việt Nam các ga hạng 2 trở lên hàng ngày phải xây dựng biểu tác nghiệp kỹ thuật.

Biểu tác nghiệp kỹ thuật nhà ga được xây dựng trên cơ sở các thiết bị kỹ thuật kế hoạch lập tàu và BĐCT của ga. Biểu đồ tác nghiệp kỹ thuật hàng ngày phản ánh các nội dung sau:

- Thời gian đi đến của các đoàn tàu.
- Tình hình chiếm dụng đường đón gửi của các đoàn tàu.
- Tình hình tập kết toa xe ở các đường trong bãi dồn.
- Mức độ sử dụng đường điều dẫn, dốc gù và đầu máy dồn. Tình hình đưa lấy xe vào các địa điểm xếp dỡ.

Thông qua biểu tác nghiệp kỹ thuật có thể đánh giá được chất lượng thực hiện các công việc của nhà ga. Qua phân tích có thể biết :

- Việc quy định sử dụng đường trong ga có hợp lý không?

- Những giai đoạn làm việc căng thẳng của ga, của đầu máy dồn để tìm cách khắc phục trước.

- Việc phân công đầu máy dồn, đường điều dẫn có hợp lý không?

- Có thể rút ngắn thời gian tập kết toa xe không?

- Thời gian làm việc, nghỉ ngơi của ban lái máy có hợp lý không?...

- Mức độ chính xác của biểu tác nghiệp kỹ thuật ngày kế hoạch phụ thuộc nhiều vào mức độ chính xác của các định mức kỹ thuật cho các tác nghiệp nhà ga, khả năng dự báo của nhà ga về những biến động của luồng xe và các vấn đề nảy sinh trong công việc. Biểu tác nghiệp kỹ thuật ngày có tác dụng lớn trong chỉ đạo sảng xuất của nhà ga. Biểu đồ tác nghiệp kỹ thuật phụ thuộc vào BĐCT, cách tổ chức luồng xe và quá trình tác nghiệp kỹ thuật nhà ga. Khi các yếu tố này thay đổi thì biểu tác nghiệp kỹ thuật hàng ngày của ga cũng phải đổi theo.

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG III

Câu 1: ứng dụng lý thuyết phục vụ đám đông trong công tác nhà ga ?

Câu 2: Quan hệ công tác giữa khu đoạn tiếp giáp – bãi đón – bãi dồn ?

Câu 3: Quan hệ giữa các tác nghiệp trên bãi dồn – bãi gửi – khu đoạn tiếp giáp ?

Câu 4: Biểu tác nghiệp kỹ thuật ngày ?

Chương 4. LÝ LUẬN CHUNG VỀ TỔ CHỨC LUỒNG XE VÀ KẾ HOẠCH LẬP TÀU

4.1. Khái niệm chung về tổ chức luồng xe và kế hoạch lập tàu

Tổ chức luồng xe là quy định cách thức lập các đoàn tàu hàng để đưa xe nặng từ nơi xếp hàng đến nơi dỡ hàng, đưa xe rỗng từ nơi thừa đến nơi thiếu một cách hợp lý nhất nhằm giảm chi phí vận doanh và đáp ứng đầy đủ các yêu cầu của các chủ hàng về chất lượng vận chuyển.

Văn bản ghi những quy định cách thức lập các đoàn tàu hàng trên đường sắt gọi là kế hoạch lập tàu.

Trên mạng lưới đường sắt có rất nhiều ga và tất cả các ga đều nhận, gửi hàng. Đa số các ga có khối lượng hàng gửi nhỏ. Khi lập kế hoạch lập tàu ta phải tìm cách đưa các toa xe nặng từ các ga gửi đến các ga nhận một cách nhanh chóng và hợp lý nhất. Tổ chức luồng xe là một vấn đề rất phức tạp và quan trọng vì việc đưa toa xe vào đoàn tàu này hay đoàn tàu khác sẽ ảnh hưởng đến công tác chạy tàu, công việc tại các ga và chất lượng phục vụ trong toàn mạng. Nếu tất cả các xe đều lập vào tàu suốt chở thẳng từ nơi xếp hàng đến nơi dỡ hàng thì thời gian tập kết toa xe ở các ga sẽ kéo dài, các đoàn tàu chạy không đủ trọng lượng . . Còn nếu đưa luồng xe suốt vào các tàu cắt móc và khu đoạn thì cũng lãng phí thời gian vì đi qua bất kỳ ga dọc đường nào cũng phải đỗ làm tác nghiệp cắt móc, qua bất kỳ ga kỹ thuật nào cũng phải giải thể lập lại . . Do vậy, nhiệm vụ chính của công tác tổ chức luồng xe là phải sắp xếp các toa xe vào các loại taù khác nhau một cách hợp lý nhất, bảo đảm được các yêu cầu chất lượng của các chủ hàng cũng như tiết kiệm chi phí vận chuyển.

Trong quá trình xây dựng kế hoạch lập tàu phải đảm bảo được các yêu cầu chính như sau:

- tận lượng các luồng xe có đầy đủ các điều kiện cần thiết để tổ chức vào các loại tàu suốt (suốt từ nơi xếp hàng, suốt kỹ thuật).

- Các toa xe nặng, rỗng được gửi theo hành trình hợp lý nhất từ ga gửi đến ga nhận.

- giảm tối đa số toa xe có tác nghiệp trung chuyển ở các ga kỹ thuật.

- phân phối hợp lý luồng xe trên các tuyến song song, và khối lượng công tác cho các ga kỹ thuật.

- đảm bảo cho công tác của ngành đường sắt được cân đối liên tục.

- là cơ sở cho việc nghiên cứu phát triển mạng lưới đường sắt

- giảm được chi phí khai thác và đảm bảo được các yêu cầu vận chuyển của các chủ hàng.

Kế hoạch lập tàu bao gồm 2 nội dung chính có quan hệ khăng khít với nhau là kế hoạch lập tàu suốt từ nơi xếp hàng và kế hoạch lập tàu hàng tại các ga kỹ thuật. Tàu suốt từ nơi xếp hàng có 2 loại là tàu suốt do 1 ga xếp và tàu suốt do 2 hoặc 3 ga liền nhau xếp gọi là suốt bậc thang.

Các loại tàu hàng lập ở ga kỹ thuật là: tàu suốt kỹ thuật , tàu đổi cụm, tàu trực thông, tàu khu đoạn, tàu cắt móc và các loại tàu thoi.

Kế hoạch lập tàu là cơ sở để phân công nhiệm vụ cho các ga . Trong kế hoạch lập tàu xác định nhiệm vụ cho các ga như sau:

- Quy định cụ thể về công tác lập tàu tại các ga. Mỗi ngày ga phải lập các loại tàu nào, nơi đến của các loại tàu đó.

- Quy định thành phần và thứ tự để xe trong các loại tàu.

- Các tác nghiệp nhà ga cần phải làm khi các đoàn tàu đến ga (tàu thông qua, giải thể lập lại, đổi hướng chạy, cắt lấy thêm toa xe. .)

Như vậy kế hoạch lập tàu là cầu nối giữa luồng xe tới các đoàn tàu, nó thống nhất công tác giữa các bộ phận trên toàn màng lưới đường sắt và chất lượng của kế hoạch lập tàu sẽ ảnh hưởng lớn việc thực hiện các nhiệm vụ của ngành.

4.2. NHỮNG CĂN CỨ ĐỂ XÂY DỰNG KẾ HOẠCH LẬP TÀU

Cơ sở của kế hoạch lập tàu là kế hoạch vận chuyển hàng năm do bộ phận kế hoạch xây dựng chung cho toàn ngành. Trong kế hoạch vận chuyển năm đã xác định khối lượng vận chuyển, luồng hàng và tính chất của các luồng hàng trong kỳ kế hoạch. Từ khối lượng vận chuyển ta tính ra được số xe xếp dỡ trên toàn mạng lưới. Tiếp theo ta cân đối số xe xếp dỡ tại các ga và xây dựng các phương án điều chỉnh xe rỗng từ nơi thừa đến nơi thiếu từ đó hình thành luồng xe rỗng trên toàn mạng lưới.

Do kế hoạch vận chuyển là cơ sở của kế hoạch lập tàu nên chất lượng của công tác lập tàu cũng phụ thuộc vào chất lượng của công tác kế hoạch. Thông thường giữa dự báo trong kế hoạch và con số thực hiện luôn có sự chênh lệch. Nếu sự chênh lệch này là lớn thì phải thay đổi kịp thời kế hoạch lập tàu để đáp ứng các đòi hỏi của thực tế sản xuất.

Kế hoạch lập tầu là phương án tổ chức sản xuất thực tế của đường sắt, nó liên quan đến hoạt động sản xuất của nhiều bộ phận trong ngành. Kế hoạch lập tàu có ảnh hưởng quan trọng đến kết quả sản xuất kinh doanh của ngành đường sắt bởi vậy việc xây dựng kế hoạch lập tầu không thể tuỳ tiện mà phải tuân theo những nguyên tắc nhất định:

- Tận lượng luồng hàng để tổ chức vận chuyển suốt, đặc biệt là vận chuyển suốt từ nơi xếp dỡ hàng. Đối với những luồng xe nhỏ thì nên tận lượng tổ chức các lượng xe suốt. Các cụm xe này qua các ga kỹ thuật không phải giải thể như vậy sẽ giảm nhẹ công tác dồn và việc lập tàu được nhanh chóng.
- Phân chia hợp lý khối lượng công tác dồn xe cho các ga kỹ thuật. Căn cứ vào khả năng và điều kiện của từng ga mà phân chia công việc để phát huy hết khả năng của trang thiết bị, nhân lực, giảm bớt thời gian toa xe đỗ đọng tại các ga. Có thể đạt được mục đích trên bằng hai cách sau:

+ Căn cứ vào quy luật của luồng xe và các đặc điểm kinh tế kỹ thuật của đường sắt mà tập trung luồng xe trung chuyển nhằm giảm bớt số lần giải thể, lập tàu.

+ cần phối hợp tốt công việc giữa các ga. Ga nhỏ phải phục vụ cho công tác của ga lập tàu. Công tác xếp dỡ hàng ở các ga hàng hoá phải phối hợp chặt chẽ với công tác lập tàu ở ga kỹ thuật.

+ Tổ chức tập kết các xe gửi đi theo ga đến để giảm bớt khối lượng công việc dồn xe cho các ga lập tàu . .

4.3. Xây dựng kế hoạch lập tàu.

Khi xây dựng kế hoạch lập tàu ta phải dựa vào các dữ liệu sau:

- Kế hoạch vận tải trong thời gian thực hiện kế hoạch lập tàu.
- Tiêu chuẩn sức kéo và chiều dài đoàn tàu trên các khu đoạn, các tuyến.
- trang thiết bị và năng lực xếp dỡ của các ga hàng hoá bao gồm chiều dài đường xếp dỡ, khả năng của thiết bị, số xe xếp dỡ, thời gian đưa lấy xe . .
- Trang thiết bị kỹ thuật và năng lực tác nghiệp của các ga kỹ thuật bao gồm số lượng và năng lực chứa xe của bãi dồn, số lượng đường thiết bị dồn xe, năng lực giải thể, lập tàu trong 1 ngày đêm.
- Năng lực thông qua của các tuyến đường: chiều dài của các khu đoạn, thời gian chạy tàu . .
- Các kết quả phân tích công tác chạy tàu và tình hình thực hiện kế hoạch chạy tàu trong thời kỳ trước.
- Các tiêu chuẩn kỹ thuật phục vụ cho việc xây dựng kế hoạch lập tàu. Trong quá trình xây dựng kế hoạch lập tàu cần có các số liệu sau:

+ Số xe bình quân trong mỗi đoàn tàu của các tuyến.

+ Hệ số tập kết cho mỗi đoàn tàu, mỗi ga đến. Hệ số tập kết bình quân cho toàn ga.

+Hệ số thời gian chờ gửi tàu theo hành trình cố định ở các ga kỹ thuật.

+Lượng tương đương của các xe giải thể và lập lại (γ)

+Thời gian tiết kiệm được của mỗi toa xe khi qua các ga các ga kỹ thuật không phải giải thể lập lại.

Kế hoạch lập tàu được xây dựng theo 1 trình tự nhất định bao gồm các giai đoạn sau:

1.Giai đoạn chuẩn bị tư liệu.

-Xác định khối lượng vận chuyển của giai đoạn cần xây dựng kế hoạch lập tàu. Tiến hành điều tra, kiểm tra lại các chủ hàng lớn để biết rõ đặc điểm của luồng hàng: Quy luật hướng đi của luồng hàng, tính thời vụ.

-Lập biểu kế hoạch luồng xe nặng theo ga gửi và ga nhận.

-Dự kiến sơ bộ tiêu chuẩn sức kéo và chiều dài đoàn tàu cho các khu đoạn và các tuyến.

-Tổng kết, phân tích kế hoạch lập tàu và tình hình thực hiện kế hoạch lập tàu trong thời gian trước.

-Dự thảo kế hoạch tổ chức các đoàn tàu suốt

-2.Giai đoạn lập kế hoạch:

a/ Xác định luồng xe bình quân cho thời kỳ thực hiện kế hoạch lập tàu:

+ Xác định luồng xe nặng gửi nhận giữa các ga chủ yếu.

+ Xác định luồng xe rỗng

+ Phân công luồng xe cho các tuyến song song.

b/ Xác định tiêu chuẩn sức kéo và chiều dài đoàn tàu cho các khu đoạn và tiêu chuẩn sức kéo thống nhất cho tàu suốt và tàu trực thông.

c/ Xác định kế hoạch tổ chức tầu suốt từ nơi xếp hàng.

d/ Chọn ga để lập tàu rỗng suốt, xây dựng kế hoạch tổ chức tàu rỗng suốt.

e/ Tính luồng xe giữa các ga kỹ thuật, xây dựng kế hoạch lập tàu ở các ga kỹ thuật theo trình tự: Tầu suốt kỹ thuật 1 cụm, tàu đổi cụm tàu trực thông, tàu khu đoạn, tàu cắt móc.

g/ Tính số lượng các loại đoàn tàu và số lượng toa xe trung chuyển ở các ga kỹ thuật.

h/ Tính các chỉ tiêu chất lượng của kế hoạch lập tàu.

k/ Xây dựng các biện pháp thực hiện kế hoạch lập tàu.

4.4.Xác định luồng xe cho kế hoạch lập tàu.

Luồng xe là cơ sở ban đầu cho việc xây dựng kế hoạch lập tàu. Chất lượng của kế hoạch lập tàu phụ thuộc trực tiếp vào tính chính xác của nghiên cứu luồng xe.

Kế hoạch lập tàu là 1 dạng của kế hoạch dài hạn. Do khối lượng tính toán lớn phải cân đối nhiều mặt và rất phức tạp nên thời gian xây dựng phải mất 3 - 4 tháng. Chất lượng của biểu đồ chạy tàu cũng cần phải được kiểm nghiệm qua thực tế mới đánh giá được. Để lập kế hoạch lập tàu trước hết phải căn cứ vào kế hoạch vận chuyển hàng năm để xác định luồng xe hàng ngày trong năm.

Kế hoạch vận chuyển hàng năm do ban kế hoạch chịu trách nhiệm xây dựng là kế hoạch xác định khối lượng hàng hoá vận chuyển cho cả năm và phân theo từng quý theo từng loại hàng, từng ga gửi.

Căn cứ vào tình hình sản xuất, tiêu dùng, điều kiện kinh tế, xã hội, địa lý thiên nhiên, thời vụ . . người ta có thể dùng các cách khác nhau để xác định luồng xe bình quân cho 1 ngày. Ở đây cần có 1 luồng xe bình quân ngày tiêu biểu cho những giai đoạn có khối lượng vận chuyển lớn vì nếu biểu đồ chạy tầu đáp ứng được các yêu cầu vận chuyển của thời gian này thì các giai đoạn khác chắc chắn sẽ dễ dàng thực hiện kế hoạch.

Ở nước ta để xác định luồng xe bình quân ngày người ta chọn quý 4 là quý có khối lượng vận chuyển hàng hoá cao nhất.

Biểu 4.1. *Luồng xe nặng trên tuyến A – Z*

Ga đến / GA GỬI	A	B	C	--------------------------	Z	TỔNG cộng
A						
B						
C						
….						
Z						
Tổng cộng						

Luồng xe bình quân hàng ngày tính cho từng loại hàng theo ga gửi ga nhận xác định như sau:

$$N_{lx} = \frac{Q}{A q_t^{bq}}$$

Ở đây:

Q - Khối lượng vận chuyển của từng loại hàng trong quý (tấn).

N_{lx} - Luồng xe bình quân kế hoạch tính cho từng loại hàng riêng biệt.

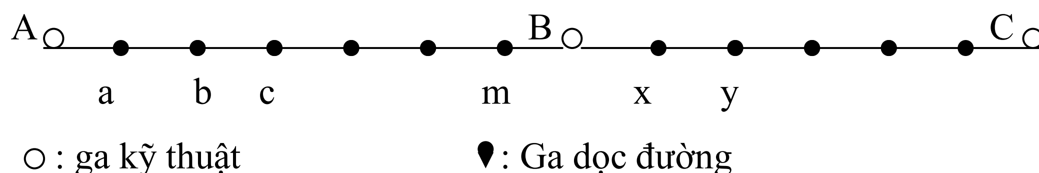
A - Số ngày trong quý.

q^{bq}_t - Trọng tải tĩnh bình quân kế hoạch tính theo loại hàng xếp trên xe tương ứng.

Bước tiếp theo là tập hợp luồng xe cho tất cả các mặt hàng theo từng ga gửi, ga nhận vào biểu luồng xe nặng theo biểu bàn cờ như biểu 4.1.

Khi xây dựng kế hoạch lập tàu phải giải quyết 2 vấn đề chính là tổ chức tàu suốt từ nơi xếp hàng và việc lập tàu tại các ga kỹ thuật. Bởi vậy khi đã có biểu luồng xe nặng chúng ta phải tách phần có đủ điều kiện lập tàu suốt ra để thành lập các đoàn tàu suốt. Phần còn lại sẽ tập hợp về ga kỹ thuật theo các nguyên tắc:

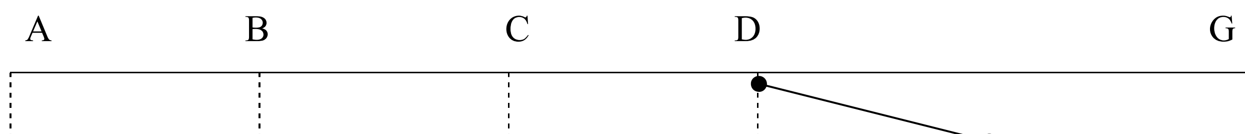
-Số xe nặng gửi đi của ga kỹ thuật bao gồm các xe do chính ga kỹ thuật đó xếp cộng với số xe xếp ở các ga tính từ nó cho tới ga kỹ thuật phía sau gần nó nhất. Số xe nặng đến ga kỹ thuật bao gồm các xe nặng đến dỡ tại ga kỹ thuật đó cộng với số xe nặng đến dỡ ở các ga tính từ nó cho đến ga kỹ thuật phía trước nó gần nhất. Phía trước hay phía sau là căn cứ vào hướng đi của luồng xe mà xác định. Thí dụ số xe nặng của B gửi đi C bao gồm số xe của B xếp đi C cộng với xe nặng cuả a,b.c . . m xếp gửi đi C, xe nặng đến ga B bao gồm xe đến dỡ ở ga B cộng với số xe nặng đến dỡ ở các ga x, y. . .k trong hình (4 - 1)



Hình 4 - 1. *Hướng đi của luồng xe*

Trong quá trình tính toán nên biểu thị luồng xe nặng theo biểu bậc thang để dễ quan sát như trong hình 4 - 2 .

Dựa vào biểu luồng xe nặng và sự cân đối giữa số xe xếp với số xe dỡ theo từng loại xe ta có thể xác định được luồng xe rỗng. Tuy nhiên ở đây cần phải lưu ý rằng: trong số các xe nặng và xe rỗng ở đây có thể có các xe thuộc sở hữu của các doanh nghiệp khác mà chúng ta không thể sử dụng 1 cách tuỳ tiện như trường hợp toa xe là sở hữu chung của toàn ngành.



			E	
100	40	80	120	41
170	101	60		
36	80	70		
52	47			
71				

Hình 4 - 2 .*Luồng xe kiểu bậc thang*

4.5.Xác định giờ tập kết các toa xe

Các toa xe trung chuyển được đưa từ những địa điểm khác nhau về các ga kỹ thuật để lập tàu. Vì thời gian các cụm xe đến ga không giống nhau nên thông thường các cụm xe đến trước phải chờ các cụm đến sau cho đủ 1 đoàn tàu. Vì thế sản sinh ra thời gian toa xe phải nằm ở ga để chờ đợi. Quá trình toa xe chờ đợi nhau làm sản sinh ra 1 số giờ xe đỗ đọng mà được gọi là giờ xe tập kết.

Thời gian tập kết toa xe được tính theo hai cách như sau:

-Tính từ khi luồng xe cần tập kết bắt đầu xuất hiện ở ga tức là từ khi cụm xe thứ nhất cần tập kết đến ga cho đến khi cụm cuối cùng cần tập kết vào ga.

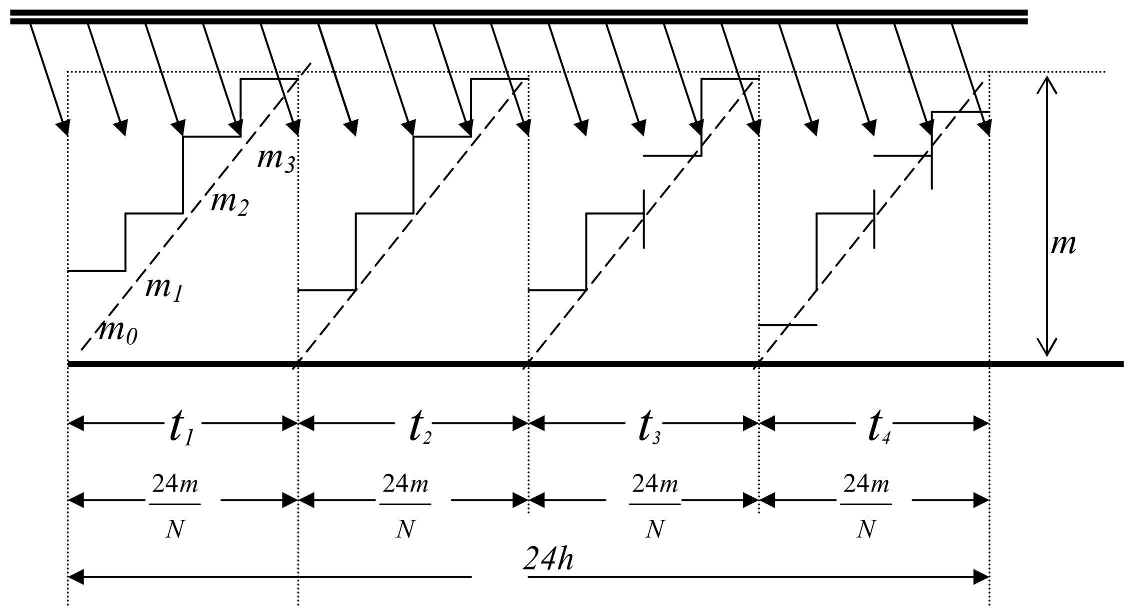
-Tính từ khi luồng xe bắt đầu xuất hiện ở bãi dồn tức là từ khi cụm xe cần tập kết được đưa vào bãi dồn.

Trong kế hoạch lập tàu người ta thường tính thời gian tập kết từ khi luồng xe xuất hiện ở bãi dồn. Thời gian tập kết ảnh hưởng rất lớn đến thời gian trung chuyển có tác nghiệp cho toa xe ở ga kỹ thuật và từ đó ảnh hưởng lớn đến chỉ tiêu thời gian quay vòng toa xe. Đây là thời gian phi sản xuất của toa xe và phải tìm mọi cách giảm giờ xe tập kết đến mức thấp nhất.

Giờ xe tập kết trong trường hợp các cụm xe đến đều và các cụm xe bằng nhau được xác định như sau:

A.TẬP KẾT LIÊN TỤC

Ở đây gián cách thời gian giữa các cụm xe vào ga tập kết bằng nhau, số toa xe trong mỗi cụm xe bằng nhau, không lúc nào hết xe trên đường tập kết. Giờ xe tập kết của 1 ga đến trong 1 ngày đều được biểu thị trong hình (4 - 3).



Hình 4.3. Toa xe tập kết liên tục

Giờ xe tập kết của mỗi đoàn tàu bằng diện tích của một hình đa giác và giờ xe tập kết của 1 ga đến trong 1 ngày đêm bằng tổng diện tích của tất cả các hình đa giác cộng lại. Vì các cụm xe bằng nhau và đến đều nên diện tích của hình đa giác chính bằng diện tích của 1 hình tam giác có chiều cao là số xe cần lập trong đoàn tàu (m) và cạnh đáy là thời gian tập kết cuả đoàn tàu (t_t). Bởi vậy :

$$t_{dlập} = \frac{1}{2} m t_t$$

Ở đây:

$T_{dlập}$ -giờ xe tập kết cho mỗi đoàn tàu

Giờ xe tập kết của 1 ga đến trong 1 ngày đêm ($Nt_{lập}$) tính như sau:

Bình quân thời gian tập kết của mỗi xe là:

$$t^{bq}_{tap} = 12\frac{m}{N}$$

$$N t_{lập} = \frac{1}{2} m t_t^1 + \frac{1}{2} m t_t^2 + \frac{1}{2} m t_t^3 + \dots\dots + \frac{1}{2} m t_t^n$$

$$= \frac{1}{2} m \left(t_t^1 + t_t^2 + \dots\dots + t_t^n \right)$$

$$t_t^1 + t_t^2 + \dots\dots + t_t^n = 24 \text{gionên}:$$

$$N t_{lập} = \frac{1}{2} m 24 = 12m$$

Như vậy, giờ xe chi phí về tập kết của mỗi ga đến trong 1 ngày đêm không liên quan tới luồng xe (N) lớn hay nhỏ, nhưng bình quân thời gian tập kết của mỗi toa xe thì liên quan tới luồng xe. Công thức tính giờ xe tập kết có dạng tổng quát như sau:

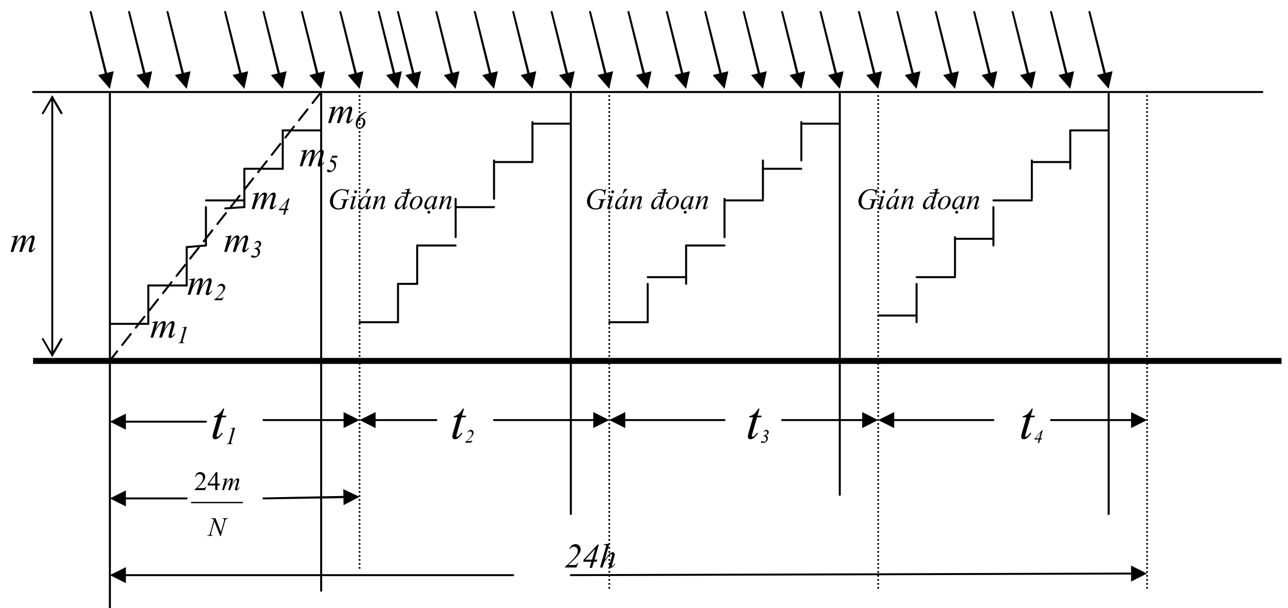
$Nt_{lập}$= Cm

Ở đây: c - hệ số tập kết toa xe ($C \leq 12$)

B.Tập kết gián đoạn

Tập kết gián đoạn là sau khi tập kết xong 1 hoặc vài đoàn tàu thì phải chờ 1 khoảng thời gian nữa mới có xe đến tập kết.

Giả sử mỗi khi tập kết xong 1 đoàn tàu lại gián đoạn 1 lần và khoảng thời gian gián đoạn bằng thời gian tập kết 1 cụm xe thì ta tính giờ xe tập kết như sau: (xem hình vẽ 4 - 4)



Hình 4.4. Toa xe tập kết gián đoạn

Giờ xe tập kết cho mỗi đoàn tàu là:

$$t_{dlập} = \frac{1}{2} m t_t$$

$$\frac{24m}{N}$$

$$t_{dtập} = \frac{1}{2}m\left(\frac{24m}{N} - \frac{24m}{Ne}\right)$$

$$t_{dtập} = 12m^2\left(\frac{1}{N} - \frac{1}{N.e}\right)$$

Ở đây: - thời gian tập kết 1 đoàn tàu

$\frac{24m}{Ne}$ - Thời gian tập kết 1 cụm xe

e-số cụm xe bình quân tập kết trong 1 đoàn tàu.

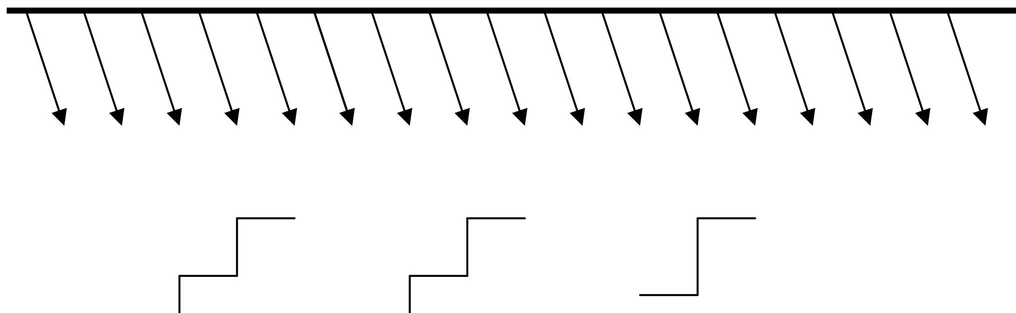
Như vậy giờ xe tập kết cho 1 ga đến trong 1 ngày đêm sẽ là:

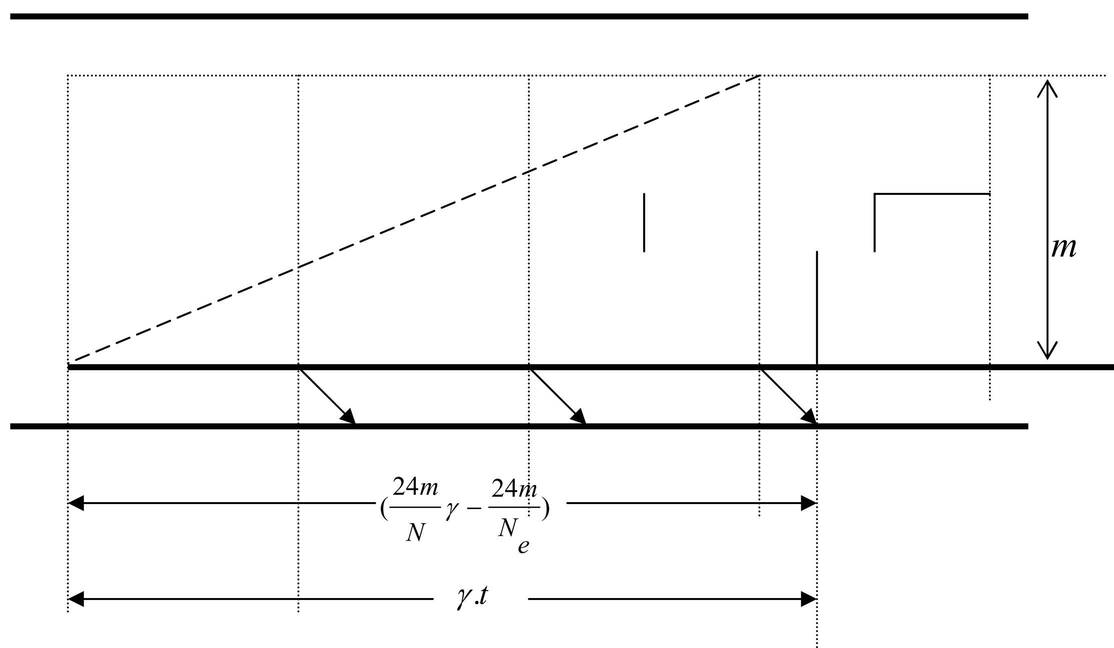
$$Nt_{tap} = 12m^2\left(\frac{1}{N} - \frac{1}{N.e}\right)\frac{N}{m}$$

$$Nt_{tap} = 12m\left(1 - \frac{1}{e}\right)$$

Ở đây hệ số tập kết toa xe $C = 12\left(1 - \frac{1}{e}\right)$

Trong trường hợp các toa xe tập kết liên tục γ đoàn tàu xong mới gián đoạn 1 lần như trong hình (4 - 5) thì ta tính như sau:





Hình 4.5. Tập kết gián đoạn sau γ đoàn tầu

Giờ xe tập kết của mỗi đoàn tàu sẽ là:

$$t_{dtập} = \frac{1}{2} m \left(\frac{24\ m}{N} - \frac{24\ m}{Ne\ \gamma} \right)$$

$$t_{dtập} = 12 \frac{m^2}{N} \left(1 - \frac{1}{e.\gamma} \right)$$

Giờ xe tập kết của một ga đến trong 1 ngày đêm là:

$$Nt_{tập} = t_{dtập} \frac{N}{m} = \frac{12m^2}{N} \left(1 - \frac{1}{e\gamma} \right) \frac{N}{m}$$

$$Nt_{tập} = 12m \left(1 - \frac{1}{e\gamma} \right) = 12 \left(1 - \frac{1}{e\gamma} \right) m$$

Như vậy ở đây hệ số tập kết $C = 12\left(1 - \frac{1}{e\gamma}\right)$

Cũng tương tự như vậy chúng ta có thể tính được giờ xe tập kết và hệ số tập kết trong trường hợp tập kết có sự phối hợp trước, trường hợp xe đến không đều, cụm xe lớn nhỏ không bằng nhau.

4.6.Các bài toán phân công toa xe giữa các tổ chức đường sắt hạch toán độc lập

4.6.1. Phương pháp giải bài toán phân công toa xe giữa các tổ chức đường sắt hạch toán độc lập

Các bài toán về phân công toa xe trên đường sắt là những bài toán vận tải đã được biết đến từ lâu trong các giáo trình và các tài liệu nghiên cứu khoa học từ trước đến nay. Đó là những bài toán mẫu để điều phối toa xe trong điều kiện toàn mạng lưới đường sắt dùng chung toa xe trong một cơ chế bao cấp.

Trong nền kinh tế thị trường bài toán về phân phối toa xe trên mạng lưới đường sắt trở nên phức tạp hơn. Trong một mạng lưới đường sắt của một quốc gia có thể có nhiều tổ chức đường sắt hạch toán độc lập, các công ty đường sắt tư nhân và giữa chúng có sự trao đổi toa xe trong quá trình sản xuất. Tương tự là sự hợp tác đường sắt giữa các quốc gia về phối hợp vận chuyển và trao đổi toa xe trên đường sắt.

Khác với những bài toán vận tải mà ta đã biết đến trước đây, trong các bài toán mới phải đưa vào thêm nhiều yếu tố chi phí như chi phí thuê xe, chi phí di chuyển toa xe của công ty này trên phạm vi của công ty khác, chi phí trả xe rỗng cho chủ xe... Ngoài ra trong các bài toán này hàm mục tiêu cũng phải đặt lại: ở đây không phải là nhằm làm cực tiểu số xe-km chung như trước đây và phải nhằm thu được lợi nhuận cao nhất cho từng tổ chức đường sắt và toàn mạng lưới đường sắt nói chung. Bài toán trở nên phức tạp và để giải quyết chúng trước hết phải xây dựng mô hình toán học sau đó mới có thể giải quyết tiếp được.

Trên một mạng lưới đường sắt có nhiều công ty đường sắt hoạt động độc lập và giữa các công ty này có sự trao đổi toa xe và phối hợp vận chuyển. Bài toán áp dụng cho cùng một loại toa xe thuộc sở hữu của các công ty khác nhau.

Giả sử A_{iK} - là ga của công ty K có thừa xe rỗng, các xe này thuộc sở hữu của công ty M

a^{M}_{iK} - số xe rỗng của công ty M đang ở ga i công ty K

B_{it} - Ga của công ty T làm nhiệm vụ xếp xe để chuyển hàng đến ga P công ty V

b_{jxPV} - Số toa xe rỗng sắp đến ga j của công ty T để xếp rồi chuyển đến ga P công ty V để dỡ.

Ta coi số xe thừa bằng số toa xe phải xếp. Khi đó:

$$\sum_{MKi} a^{M}_{iK} = \sum_{jtPV} b_{jtPV} \qquad (1)$$

x^{M}_{iKjtPV} - Số xe rỗng thuộc sở hữu của công ty M được chuyển từ ga i của công ty K đến xếp hàng tại ga j của công ty T rồi chở đến ga P của công ty V.

Như vậy:

$$x^{M}_{iKjtPV} > 0 \qquad (2)$$

Vì các toa xe rỗng đều phải được xếp và khối lượng hàng xếp phải được xếp đủ nên ta có:

$$\sum_{itPV} x^{M}_{iKjtPV} = a^{M}_{iK} \; \forall \, iKM$$

$$\sum_{KM} x^{M}_{iKjtPV} = b_{jtPV} \; \forall \, jtPV$$

Giả sử C^{M}_{iKjtPV} là lợi nhuận do sử dụng xe rỗng thuộc công ty M đi từ ga thừa xe rỗng i của công ty K đến ga xếp j công ty T rồi chuyển đến ga P của công ty V để dỡ. Khi đó hàm mục tiêu để lựa chọn các phương án sử dụng xe là:

$$\sum_{itPV} C^{M}_{iKjtPV} \cdot x^{M}_{iKjtPV} \rightarrow \max$$

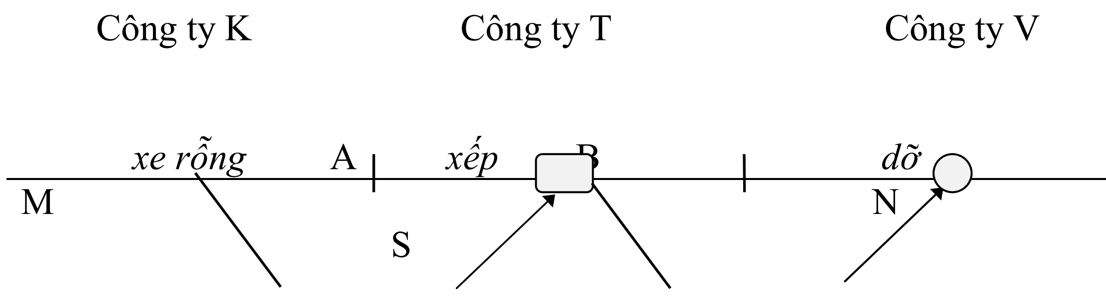
(Giá trị của C^{M}_{iKjtPV} có thể là hiệu giữa thu nhập và chi phí của từng công ty theo từng phương án chọn xe).

Như vậy chúng ta đã đưa được bài toán về dạng bài toán vân. tải quy hoạch tuyến tính.

Đến đây chúng ta chỉ cần xác định C^{M}_{iKjtPV}. Để làm việc này nên chia quá trình di chuyển toa xe thành 2 phần. Di chuyển xe rỗng và di chuyển xe nặng. Trong mỗi phần cần tìm ra tất cả các phương án di chuyển toa xe giữa các công ty. Sau đó dựa theo từng phương án mà tính chi phí cũng như thu nhập của từng công ty trong từng trường hợp.

Thí dụ: Ta có 3 công ty đường sắt là công ty K, công ty T và công ty V:

Công ty K Công ty T Công ty V



Trong trường hợp này toa xe được lấy từ điểm M của công ty K đưa đến địa điểm S của công ty T để xếp rồi sau đó được đưa đến địa điểm N của công ty V để dỡ. A và B là ga giao tiếp giữa các công ty. Nếu quá trình lập tàu của đường sắt mang tính ngẫu nhiên (biểu đồ chạy tàu không cố định theo thời gian) thì ta có thể tính như sau:

A. Các chi phí di chuyển xe rỗng:

1. Công ty K:

- Chi phí tại ga có xe rỗng ($э_1^1$)

$э_1^1 = t_{TN} C_{xe}^R$

ở đây t_{TN} - thời gian trung bình để thực hiện các tác nghiệp đối với một toa xe tại ga có xe rỗng:

C_{xe}^R - Chi phí 1 giờ xe rỗng.

- Chi phí cho di chuyển xe rỗng từ ga thừa xe đến ga giao tiếp A ($э_2^1$)

$$э_2^1 = l_{MA} C_{di}^R$$

ở đây l_{MA} là khoảng cách từ điểm thừa xe rỗng đến ga giao tiếp với công ty T.

C_{di}^R - Giá thành di chuyển 1 xe rỗng trên 1Km trong địa phận của công ty K.

Vậy công ty K sẽ phải có chi phí là: $э_1^1 + э_2^1$

Công ty K sẽ được công ty T là công ty sử dụng xe thanh toán tiền chi phí di chuyển toa xe T^1. Đó chính là chi phí của công ty T đồng thời là thu nhập của công ty K:

$$T^1 = l_{MA} C_t^R$$

C_t^R - Giá thanh toán của công ty T cho công ty K để di chuyển một xe rỗng trên 1Km trong phạm vi của công ty K.

B. Khi di chuyển xe nặng:

- Chi phí của công ty T là (E_2):

$E_2 = E_1^2 + E_2^2 + E_3^2$

ở đây E_1^2 - là chi phí tại ga xếp

E_2^2 - là chi phí di chuyển xe nặng

E_3^2 - là chi phí thuê di chuyển xe nặng

$E_1^2 = t_n \times C_{xe}^n$

ở đây: t_n - thời gian trung bình làm tác nghiệp đối với toa xe nặng tại ga xếp.

C_{xe}^n - Chi phí cho 1 giờ xe nặng đỗ đọng tại ga xếp.

$E_2^2 = l_{SB} \times C_{di}^n$

C_{di}^n - Giá thành di chuyển một xe nặng trên 1Km trong phạm vi công ty T.

l_{SB} - Khoảng cách từ địa điểm xếp hàng đến ga giao tiếp B.

$E_3^2 = l_{BN} \times C_{thuê}^n$

l_{BN} - Khoảng cách từ ga giao tiếp giữa công ty T và công ty V đến ga dỡ hàng.

$C_{thuê}^n$ - Chi phí của công ty V cho di chuyển một xe nặng trên 1Km trong phạm vi của công ty.

Công ty T nhận được toàn bộ thu nhập cho vận chuyển hàng theo giá cước do chủ hàng trả. Sau đó sẽ phân bổ lại cho các công ty có tham gia vào việc vận chuyển.

Cách tính cho công ty V cũng tương tự. Công ty V phải chịu chi phí di chuyển xe hàng từ điểm giao tiếp của công ty T đến điểm dỡ và chi phí làm các tác nghiệp đối với toa xe nặng ở ga dỡ. Còn thu nhập của công ty V là tiền thuê để di chuyển toa xe từ B đến N do công ty T thanh toán.

Trong quá trình tính toán nếu toa xe không thuộc sở hữu của người sử dụng thì chi phí cho một giờ xe phải nhân thêm với hệ số $k > 1$. Đó là người sử dụng xe phải trả thêm chi phí để thuê xe. Bằng cách trên chúng ta có thể tính chi phí và thu nhập của từng công ty cũng như của toàn mạng lưới đường sắt trong từng trường hợp sử dụng toa xe.

Hoàn thành xong công việc này chúng ta có thể lập trình để tìm ra phương án tối ưu một cách nhanh chóng và chính xác nhất.

Bài toán nêu ở trên chỉ nên áp dụng khi đường sắt sử dụng biểu đồ chạy tàu không cố định theo thời gian. Trong tương lai khi đường sắt sử dụng biểu đồ chạy tàu cố định theo thời gian thì chúng ta phải sử dụng các phương pháp khác để tính chi phí và thu nhập cho từng công ty.

4.6.2. **Phương pháp giải bài toán phân công toa xe giữa các tổ chức đường sắt hạch toán độc lập trong trường hợp sử dụng biểu đồ chạy tàu cố định theo thời gian**

Bài toán phân công toa xe giữa các tổ chức đường sắt độc lập trong trường hợp sử dụng biểu đồ chạy tàu cố định theo thời gian khác với các bài toán phân phối toa xe vẫn được dùng từ trước đến nay ở chỗ trong các bài toán này chúng ta phải tính đến nhiều chi phí mà trước đây không có như : chi phí thuê xe , chi phí di chuyển toa xe trên địa bàn công ty khác , thanh toán cho việc di chuyển toa xe nặng , rỗng ...

Bài toán này cũng khác với bài toán phân công toa xe giữa các tổ chức đường sắt hạch toán độc lập khi sử dụng biểu đồ chạy tàu không cố định theo thời gian ở phương pháp tính chi phí và thu nhập cho từng công ty và toàn mạng đường sắt .

Trước tiên chúng ta cũng phải hình thành bài toán như trong trường hợp bài toán cho biểu đồ chạy tầu không cố định theo thời gian

Giả sử A_{iK} - là ga của công ty K có thừa xe rỗng, các xe này thuộc sở hữu của công ty M

a_{iK}^{M} - số xe rỗng của công ty M đang ở ga i công ty K

B_{it} - Ga của công ty T làm nhiệm vụ xếp xe để chuyển hàng đến ga P công ty V

b_{jxPV} - Số toa xe rỗng sắp đến ga j của công ty T để xếp rồi chuyển đến ga P công ty V để dỡ.

Ta coi số xe thừa bằng số toa xe phải xếp. Khi đó:

$$\sum_{MKi} a_{iK}^{M} = \sum_{jtPV} b_{jtPV} \qquad (1)$$

Dùng ẩn số:

x_{iKjtPV}^{M} - Số xe rỗng thuộc sở hữu của công ty M được chuyển từ ga i của công ty K đến xếp hàng tại ga j của công ty T rồi chở đến ga P của công ty V.

Như vậy:

$$x_{iKjtPV}^{M} > 0 \qquad (2)$$

Vì các toa xe rỗng đều phải được xếp và khối lượng hàng xếp phải được xếp đủ nên ta có:

$$\sum_{itPV} x_{iKjtPV}^{M} = a_{iK}^{M} \ \forall \, iKM$$
$$\sum_{KM} x_{iKjtPV}^{M} = b_{jtPV} \ \forall \, jtPV$$

Giả sử C_{iKjtPV}^{M} là lợi nhuận do sử dụng xe rỗng thuộc công ty M đi từ ga thừa xe rỗng i của công ty K đến ga xếp j công ty T rồi chuyển đến ga P của công ty V để dỡ. Khi đó hàm mục tiêu để lựa chọn các phương án sử dụng xe là:

$$\sum_{itPV} C^{M}_{iKjtPV} \cdot x^{M}_{iKjtPV} \rightarrow \max$$

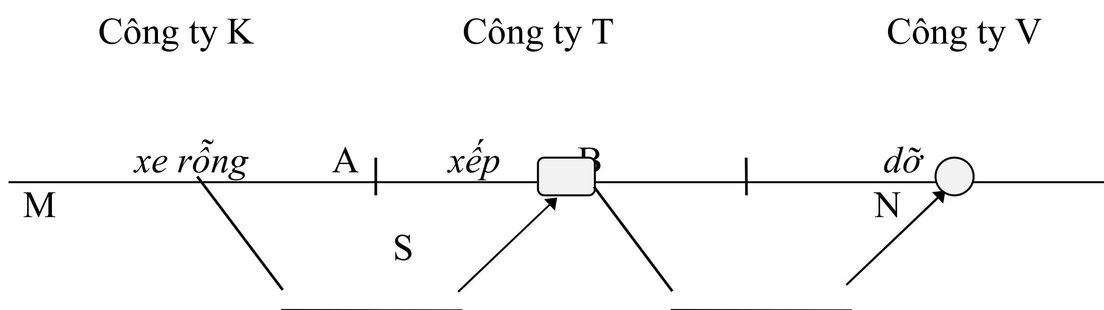
(Giá trị của C^{M}_{iKjtPV} có thể là hiệu giữa thu nhập và chi phí của từng công ty theo từng phương án chọn xe).

Như vậy chúng ta đã đưa được bài toán về dạng bài toán vân. tải quy hoạch tuyến tính.

Đến đây chúng ta chỉ cần xác định C^{M}_{iKjtPV}. Để làm việc này nên chia quá trình di chuyển toa xe thành 2 phần. Di chuyển xe rỗng và di chuyển xe nặng. Trong mỗi phần cần tìm ra tất cả các phương án di chuyển toa xe giữa các công ty. Sau đó dựa theo từng phương án mà tính chi phí cũng như thu nhập của từng công ty trong từng trường hợp.

Thí dụ: Ta có 3 công ty đường sắt là công ty K, công ty T và công ty V:

Công ty K　　　　Công ty T　　　　Công ty V



Trong trường hợp này toa xe được lấy từ điểm M của công ty K đưa đến địa điểm S của công ty T để xếp rồi sau đó được đưa đến địa điểm N của công ty V để dỡ. A và B là ga giao tiếp giữa các công ty. ở đây đường sắt sử dụng biểu đồ chạy tàu cố định theo thời gian nên ta có thể tính như sau:

A. Các chi phí di chuyển xe rỗng:

1. Công ty K:

- Chi phí tại ga có xe rỗng ($Э^{1}_{1}$)

$$Э^{1}_{1} = t^{r}_{ga} C_{r}$$

ở đây t_{ga}^{r} - thời gian đỗ đọng toa xe rỗng từ lúc tàu cắt môc kéo các xe nặng đến đến ga để dỡ đến lúc tàu cắt móc được gửi đi với các xe rỗng.

C_r - Chi phí cho 1 giờ làm công việc cắt và nối các toa xe vào tàu cắt móc tại ga.

- Chi phí cho di chuyển xe rỗng trong tàu cắt móc từ ga thừa xe đến ga khu đoạn ($э_2^1$)

$$э_2^1 = t_{cm} C_r^{cm}$$

ở đây t_{cm} thời gian chạy của tàu cắt móc từ ga thừa xe đến ga khu đoạn.

C_r^{cm} - chi phí để di chuyển 1 xe rỗng trong đoàn tàu cắt móc trong một giờ trong địa phận của công ty K.

- chi phí thực hiện các tác nghiệp tại ga khu đoan để đưa toa xe vào đoàn tàu hàng $э_3^1$

$$э_3^1 = t_{ga}^{kd} c_{ga}^{c}$$

ổ đây: t_{ga}^{kd} - thời gian làm các tác nghiệp tại ga khu đoạn để đưa toa xe vào tàu hàng.

c_{ga}^{c} - chi phí để đưa toa xe vào đoàn tàu hàng tính cho 1 giờ tại ga khu đoạn.

- chi cho di chuyển xe rỗng đến ga giao tiếp A: ($э_4^1$)

$$э_4^1 = t_r^{kd} c_r^{kd}$$

t_r^{kd} - thời gian để di chuyển xe rỗng đén ga giao tiếp A trong đoàn tàu khu đoạn.

c_r^{kd} - chi phí để di chuyển một xe rỗng trong đòn tàu khu đoan tính cho một giờ.

Công ty K sẽ được công ty T là công ty sử dụng xe thanh toán tiền chi phí di chuyển toa xe T^1. Đó chính là thu nhập của công ty K đồng thời là chi phí của công ty T : D_1^1

$$D_1^1 = l_{MA} C_t^R$$

C_t^R - Giá thanh toán của công ty T cho công ty K để di chuyển một xe rỗng trên 1Km trong phạm vi của công ty K.

l_{MA} - khoảng cách từ từ điểm có xe rỗng đến ga giao tiếp giữa công ty K và công try T.

B. Khi di chuyển xe nặng:

- Chi phí của công ty T là (E_1^2)

$$E_1^2 = t_{ga}^r \times C^r$$

ở đây:

t_{ga}^r - thời gian đỗ đọng của toa xe từ lúc đến công ty trong trạng thái rỗng đến lúc được gửi vào trong đoàn tàu cătmóc ở trạng thái có hàng.

C^r - chi phí để thực hiện các tác nghiệp tại ga xếp tính theo 1 giờ xe.

$$E_2^2 = t_{cm}^n \times C_{cm}^n$$

t_{cm}^n - thời gian toa xe nặng chạy trong tàu cắt móc

C_{cm}^n - chi phí để kéo 1 xe nặng trong đoàn tàu cắt móc tính theo 1 giờ.

Tương tự chúng ta sẽ tính được hết các chi phí và thu nhập của công ty T và công ty V .

Cách tính cho công ty V cũng tương tự. Công ty V phải chịu chi phí di chuyển xe hàng từ điểm giao tiếp của công ty T đến điểm dỡ và chi phí làm các tác nghiệp

đối với toa xe nặng ở ga dỡ. Còn thu nhập của công ty V là tiền thuê để di chuyển toa xe từ B đến N do công ty T thanh toán.

Công ty T là công ty nhận được toàn bộ thu nhập cho vận chuyển hàng theo giá cước do chủ hàng trả. Sau đó sẽ phân bổ lại cho các công ty có tham gia vào việc vận chuyển theo giá quy định giữa các công ty.

Trong quá trình tính toán nếu toa xe không thuộc sở hữu của người sử dụng thì chi phí cho một giờ xe phải nhân thêm với hệ số $k > 1$. Đó là người sử dụng xe phải trả thêm chi phí để thuê xe. Bằng cách trên chúng ta có thể tính chi phí và thu nhập của từng công ty cũng như của toàn mạng lưới đường sắt trong từng trường hợp sử dụng toa xe.

Hoàn thành xong công việc này có thể lập trình để tìm ra phương án tối ưu.

4.7 Tổ chức tàu suốt từ nơi xếp hàng

Việc tổ chức các toa xe xếp tại các ga và đường chuyên dùng thành các đoàn tàu có hành trình chạy thẳng đến địa điểm dỡ không phải giải thể lập lại trên đường đi gọi là tổ chức vận chuyển suốt từ nơi xếp hàng. Tổ chức vận chuyển suốt từ nơi xếp hàng có những ưu điểm sau:

- tăng nhanh tốc độ đưa hàng. Do các đoàn tàu suốt không phải giải thể lập lại tại các ga nên có thể tăng nhanh tốc độ đưa hàng, giải phóng hàng hoá vật tư ứ đọng trong quá trình vận chuyển,

- tăng nhanh tốc độ quay vòng toa xe. Do giảm được thời gian giải thể, lập tàu ở các ga trên đường đi nên tổ chức vận chuyển suốt có khả năng rút ngắn được thời gian quay vòng toa xe.

- Giảm bớt khối lượng công tác cho các ga lập tàu và các ga đầu mối.

- Hạ giá thành vận tải.

- Tăng khả năng phục vụ và khả năng cạnh tranh của ngành đường sắt. Trong kinh tế thị trường việc tăng nhanh tốc độ đưa hàng đáp ứng được xu thế

chung làm hài lòng các chủ hàng tăng khả năng cạnh tranh của đường sắt trong thị trường vận tải.

Tuy nhiên trên đường sắt không phải lúc nào cũng có thể tổ chức tàu suốt từ nơi xếp hàng. Khi khối lượng vận chuyển thấp việc tổ chức từ nơi xếp hàng sẽ dẫn đến tăng thời gian tập kết toa xe, giảm trọng lượng đoàn tàu….Bởi vậy khi tổ chức các đoàn tàu suốt từ nơi xếp hàng phải có những căn cứ kinh tế kỹ thuật cụ thể.

4.7.1. Phân loại tàu suốt từ nơi xếp hàng

Người ta phân tàu suốt thành các loại khác nhau.

Dựa vào các điều kiện của ga xếp hàng người ta phân ra:

- tàu suốt từ 1 nơi xếp hàng là các đoàn tàu được lập bởi các toa xe xếp hàng từ 1 ga hoặc các đường chuyên dùng của ga đó và thông qua ít nhất 1 ga lập tàu trở lên không phải giải thể lập lại.
- tàu suốt bậc thang là các đoàn tàu suốt được lập bởi các xe xếp ở 1 số ga gần kề nhau trong 1 khu đoạn.

Dựa vào điều kiện ở các nơi dỡ hàng có thể phân ra:

- tàu chạy thẳng đến nơi dỡ hàng là đoàn tàu dỡ tại một ga trên tuyến.
- tàu bậc thang nghịch: đoàn tàu dỡ ở vài ga kế tiếp nhau trong cùng 1 khu đoạn.

Ngoài ra còn có các loại tàu suốt sau:

- tàu suốt tuần hoàn thường sử dụng khi chuyên chở các loại hàng hoá có khối lượng lớn, ổn định từ nơi sản xuất đến nơi tiêu thụ. Sau khi dỡ hàng xong các đoàn tàu này vẫn giữ nguyên thành phần và quay trở lại nơi xếp hàng. Các loại tàu này thường được tổ chức khi cả 2 chiều đi và về đều có hàng thường xuyên để chở. Nếu chiều về không có hàng thì thì phải phù hợp với chiều trả rỗng quy định của mạng lưới đường sắt. Để thực hiện phương án này ga xếp phải có đủ năng lực xếp dỡ để giảm thời gian đỗ đọng toa xe.

- Tàu suốt đường ngắn: đó là loại tàu xếp từ 1 nơi xếp hàng nhưng chỉ chạy trên cự ly ngắn không nhất thiết phải thông qua 1 ga lập tàu.

Khi xây dựng phương án lập tàu cho 2 loại tàu trên cần căn cứ vào các yêu cầu chất lượng vận chuyển của chủ hàng đã được đường sắt ký kết trong hợp đồng vận chuyển, phương hướng kinh doanh của doanh nghiệp đường sắt ngoài ra phải tính toán hiệu quả kinh tế của từng phương án. Trên đây chúng ta đã nói đến các ưu điểm của tổ chức tàu suốt từ nơi xếp hàng.Trong quá trình xây dựng kế hoạch lập tàu cần tận lượng các luồng xe có đủ điều kiện để tổ chức thành tàu suốt. Đối với các luồng hàng nhỏ có khối lượng ổn định nếu không tổ chức được thành các đoàn tàu suốt từ nơi xếp hàng thì phải nghiên cứu giải quyết theo hướng xếp xe theo lịch, lập các cụm xe suốt. Các cụm xe suốt khi qua các ga kỹ thuật dọc đường không phải giải thể lập lại nhờ vậy giảm được khối lượng công tác cho các ga kỹ thuật, rút ngắn thời gian tác nghiệp tại các ga đó.

4.7.2. **Hiệu quả kinh tế của tổ chức vận chuyển suốt từ nơi xếp hàng**

Tổ chức vận chuyển suốt từ nơi xếp hàng có nhiều ưu điểm nhưng không thể vận dụng hình thức vận chuyển này 1 cách tuỳ tiện. Đối với các luồng hàng nhỏ, nếu tổ chức thành các đoàn tàu suốt sẽ gây lãng phí thời gian chờ đợi, kéo dài thời gian đưa hàng… Bởi vậy trước khi lựa chọn phương án lập tàu suốt từ nơi xếp hàng ta phải có các tính toán để đánh giá hiệu quả kinh tế của các phương án đã xây dựng. Trong quá trình đánh giá lựa chọn phương án tối ưu ta phải chú ý đến 3 loại chi phí: chi phí giờ xe, chi phí giờ đầu máy và chi phí vận doanh.

Chi phí về giờ xe được xem xét chủ yếu ở 3 khâu:

-chi phí giờ- xe ở nơi xếp hàng.

- chi phí giờ- xe khi chạy trên đường.

- chi phí giờ- xe tại nơi dỡ hàng.

Trong trường hợp công tác xếp, dỡ của đoàn tàu suốt được tiến hành ở các ga dọc đường thì tổng số giờ xe tiết kiệm được thể hiện bằng công thức sau:

$$Nt_{tki} = N_s\left[(t'_{cm} - t'_s) + (t''_{cm} - t''_s) + t_{tki} - (t^s_x - t_x) - (t^s_d - t_d)\right]$$

Trong đó:

N_s - khối lượng luồng xe suốt trong 1 ngày đêm.

t_{cm}' , t''_{cm} - thời gian chạy của tàu cắt móc từ ga xếp đến ga kỹ thuật đầu tiên và từ ga kỹ thuật cuôí đến ga dỡ.

t'_s, t''_s - thời gian tàu suốt chạy từ ga xếp đến ga kỹ thuật đầu tiên và từ ga kỹ thuật cuối cùng đến ga dỡ.

t_{tki} - tổng số thời gian tiết kiệm được do tàu suốt đi qua các ga kỹ thuật không phải giải thể lập lại.

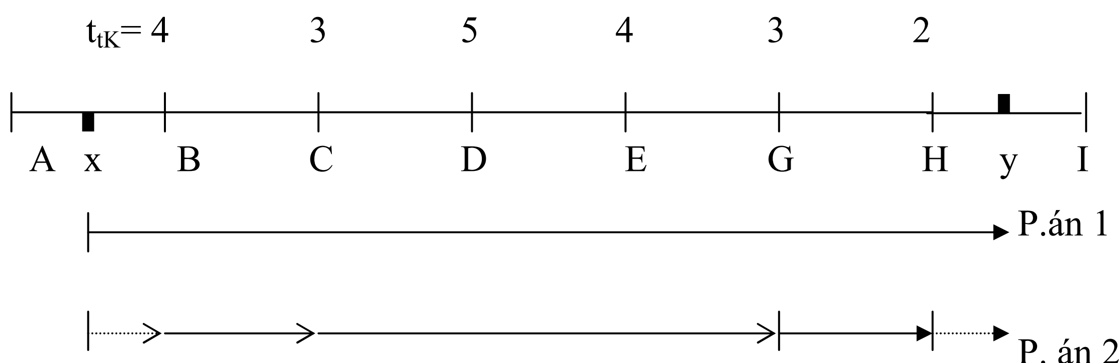
t^s_x , t^s_d - thời gian đỗ đọng bình quân của 1 toa xe ở ga xếp và ga dỡ khi tổ chức tàu suốt.

t_x , t_d - thời gian đỗ đọng bình quân của 1 toa xe ở ga xếp và ga dỡ khi không tổ chức tàu suốt.

Công thức trên là tính cho trường hợp cả ga xếp và ga dỡ là các ga dọc đường. Nếu ga xếp là ga kỹ thuật thì trong công thức sẽ không có chênh lệch thời gian giữa chạy tàu suốt và tàu cắt móc từ ga xếp đến ga kỹ thuật đầu tiên (t'_{cm} - t'_s). Nếu ga dỡ là ga kỹ thuật thì sẽ không có chênh lệch thời gian giữa chạy tàu suốt và tàu cắt móc từ ga kỹ thuật cuối cùng đến ga dỡ (t''_{cm} - t''_s).

Chúng ta hãy tính số giờ xe tiết kiệm được khi tổ chức tàu suốt trong thí dụ dưới đây:

Trên hình 4.6. thể hiện các phương án vận chuyển hàng từ ga x đến ga y là các ga dọc đường. Các số liệu về thời gian tiết kiệm khi qua các ga kỹ thuật không phải giải thể lập lại đã ghi trong hình vẽ.



Ở đây A,B,C,D,E,G,H,I : các ga kỹ thuật

x,y: ga dọc đường

Hình 4.6. *Các phương án vận chuyển hàng hoá từ ga y đến ga x*

Các số liệu tiếp theo như sau:

N_s - khối lượng luồng xe suốt trong 1 ngày đêm =100 xe.

$t_{cm}^{'}$ - thời gian chạy của tàu cắt móc từ ga xếp đến ga kỹ thuật đầu tiên = 4 giờ.

$t^{''}_{cm}$ - thời gian chạy của tàu cắt móc từ ga kỹ thuật cuôí đến ga dỡ = 5 giờ

$t^{'}_{s}$ - thời gian tàu suốt chạy từ ga xếp đến ga kỹ thuật đầu tiên = 2 giờ.

$t^{''}_{s}$ - thời gian tàu suốt chạy từ ga kỹ thuật cuối cùng đến ga dỡ = 2,5 giờ.

t^{s}_{x} - thời gian đỗ đọng bình quân của 1 toa xe ở ga xếp khi tổ chức tàu suốt = 8 giờ.

t^{s}_{d} - thời gian đỗ đọng bình quân của 1 toa xe ở ga dỡ khi tổ chức tàu suốt = 6 giờ.

t_x - thời gian đỗ đọng bình quân của 1 toa xe ở ga xếp khi không tổ chức tàu suốt = 4 giờ.

t_d - thời gian đỗ đọng bình quân của 1 toa xe ở ga dỡ khi không tổ chức tàu suốt = 8 giờ.

Khi tổ chức tàu suốt từ nơi xếp hàng như phương án 1 ta sẽ tiết kiệm được số giờ xe so với phương án 2 như sau:

Nt_{tki} = !00 [(4 -2) + (5 - 2,5) + (4+3 +3+2) - (8 - 4) - (6 - 8)]
= 1450 giờ xe.

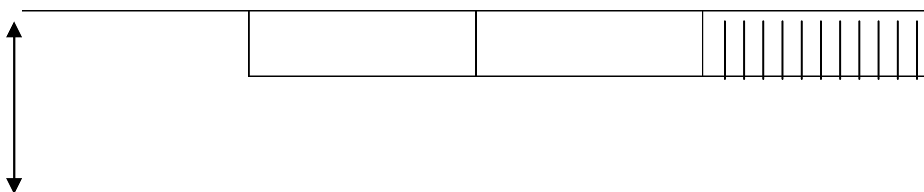
Điều kiện để tổ chức vận chuyển tàu suốt từ nơi xếp hàng được thể hiện qua công thức sau:

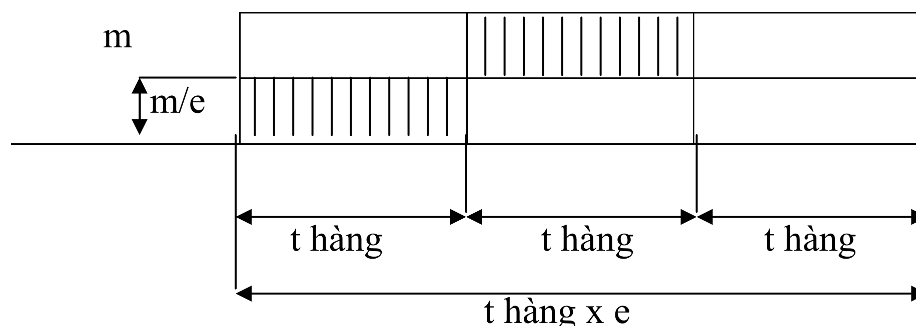
$Nt_{tki} > 0$

hay : $(t'_{cm} - t'_s) + (t''_{cm} - t''_s) + t_{tk_i} > (t^s_x - t_x) - (t^s_d - t_d)$

Từ công thức trên ta thấy năng lực xếp dỡ có ảnh hưởng quan trọng đến tổ chức chạy tàu suốt từ nơi xếp hàng. Bởi vậy khi nghiên cứu tổ chức tàu suốt phải chú ý đến việc giải quyết năng lực xếp, dỡ cho các ga. Phải nghiên cứu việc trang bị cho các ga xếp và dỡ hàng theo hướng có thể xếp, dỡ cả đoàn tàu cùng 1 lúc bởi vì khi cắt các đoàn tàu thành nhiều cụm để xếp, dỡ thì thời gian sẽ kéo dài ra rất nhiều.

Giả sử 1 đoàn tàu có m xe, vì đường xếp dỡ ngắn nên phải cắt thành e cụm đưa đi xếp dỡ. Hãy xem trong hình 4.7.





Hình 4.7. *Thời gian đỗ đọng của toa xe khi xếp hàng*

Thời gian đỗ đọng bình quân của mỗi cụm xe từ lúc đưa xe đến khi lấy xe về tới ga là t_h . Tổng số giờ xe để xếp cho đoàn tàu suốt này là :

$$Nt_{cp} = m \;\; t_h \, e \quad \text{(giờ xe).}$$

Nếu đường xếp dỡ dài để có thể xếp , dỡ cả đoàn tàu cùng 1 lúc thf tổng giờ xe chi phí sẽ là:

$$Nt'_{cp} = m \;\; t_h$$

Như vậy khi năng lực xếp, dỡ đảm bảo cho cả đoàn tàu cùng 1 lúc sẽ tiết kiệm được:

$$m \;\; t_h \, e - m \;\; t_h = m \;\; t_h \, (e - 1) \qquad \text{(giờ -xe).}$$

Số giờ xe tiết kiệm cho cả luồng xe là: $N_s \, t_h \, (e - 1)$.

TỔ CHỨC TÀU SUỐT TỪ NƠI XẾP HÀNG LÀM GIẢM KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC DỒN XE ĐỂ GIẢI THỂ VÀ LẬP TÀU TẠI CÁC GA KỸ THUẬT. SỐ THỜI GIAN TIẾT KIỆM ĐƯỢC TÍNH NHƯ SAU:

$$\Sigma Mt_{dồn} = (t_g + t_l) \, K_{ki} \, . \, n_s$$

Trong đó:

t_g - thời gian bình quân để giải thể 1 đoàn tàu.

t_l - thời gian bình quân để lập 1 đoàn tàu.

K_{ki} - số ga kỹ thuật thông qua không phải cải biên.

n_s - số đoàn tàu suốt từ nơi xếp hàng trong 1 ngày đêm.

Tiết kiệm chi phí vận doanh do giảm giờ xe đỗ đọng và công tác dồn xe được tính theo công thức sau:

$$\Delta E = e_{gx} \Sigma N t_{tki} + e_{gd} \Sigma N t_{dồn} \text{ (đồng)}$$

Trong đó:

e_{gx} - chi phí tính cho 1 giờ xe (đồng).

e_{gd} - chi phí tính cho 1 giờ dồn (đồng).

Tổ chức vận chuyển suốt từ nơi xếp hàng còn làm tăng nhanh tốc độ đưa hàng. Thời gian đưa hàng rút ngắn được 1 khoảng (ΔT_h) như sau:

$$\Delta T_h = (t'_{cm} - t'_s) + (t''_{cm} - t''_s) + \Sigma t_{tki} - (t^s_x - t_x) - (t^s_d - t_d) - t_{tập}$$

Trong đó:

$t_{tập}$ - thời gian tập trung hàng hoá khi tổ chức tàu suốt từ nơi xếp hàng.

Hiệu quả kinh tế do tăng nhanh tốc độ đưa hàng được tính theo công

$$E = \frac{\Delta T_h . C_t . U_{nam}}{8760 . t_{hoi}}$$

thức:

Trong đó:

C_t - giá trị bình quân của 1 tấn hàng định chuyên chở trên tầu suốt (đồng).

$t_{hồi}$ - thời gian luân chuyển của vốn (năm).

$U_{năm}$ - khối lượng vận chuyển hàng hoá trong 1 năm (tấn).

Trên đây là cách tính toán để lựa chọn phương án lập tàu suốt kỹ thuật từ nơi xếp hàng. Trong thực tế kinh doanh vấn đề không hoàn toàn đơn giản như vậy. Khi lựa chọn phương án lập tàu trong kinh tế thị trường phải xét thêm các yếu tố như mong muốn của chủ hàng, các điều kiện trong hợp đồng vận chuyển đối với mỗi lô hàng. .

4.8. Xây dựng phương án lập tàu suốt kỹ thuật một cụm

4.8.1.Các khái niệm chung

Tàu suốt kỹ thuật một cụm là đoàn tàu hàng được lập bởi các toa xe từ các nơi về trung chuyển tại ga kỹ thuật, các đoàn tàu này thông qua ít nhất 1 ga lập tàu và các toa xe lập trong đoàn tàu được phép để chung thành một cụm.

Tàu suốt kỹ thuật 1 cụm được lập ở 1 ga lập tàu và được gửi tới 1 ga đến nhất định. Toa xe của mỗi ga đến phải chờ đợi nhau tại ga lập tàu. Chi phí giờ xe để tập kết toa xe cho từng ga đến tại ga lập tàu trong 1 ngày đêm được xác định theo công thức:

$$Nt_{tk_i} = cm$$

Trong đó:

c- tham số tập kết toa xe.

m- số toa xe bình quân trong 1 đoàn tàu.

Tàu suốt kỹ thuật 1 cụm không phải giải thể , lập lại tại các ga kỹ thuật dọc đường nên ở mỗi ga sẽ tiết kiệm được 1 lượng thời gian ký hiệu là t_{tki} . Tổng số thời gian tiết kiệm cho cả luồng xe là:

$$Nt_{tki} = \sum_{i=1}^{n} N_{suot} t_i^{tki}$$

Trong đó:

$N_{suốt}$ - luồng xe suốt kỹ thuật 1 cụm của 1 ga đến trong 1 ngày đêm.

t_i^{tki} - thời gian tiết kiệm được ở ga lập tàu thứ i.

n- số ga lập tàu mà tàu suốt kỹ thuật 1 cụm thông qua không phải lập lại.

Các giáo sư I. I. Vasiliep và A.N Phrôlôp đã đưa ra công thức xác định thời gian tiết kiệm được của mỗi toa xe do đi qua các ga kỹ thuật không phải giải thể, lập lại như sau:

$$t_{tki} = t_{glập} - t_{tq}$$

Trong đó:

$t_{glập}$ -thời gian đỗ đọng của toa xe khi phải giải thể, lập lại.

t_{tq} - thời gian đỗ đọng của toa xe trong trường hợp thông qua.

Do giá thành tính cho 1 giờ xe khi giải thể lập lại lớn hơn giá thành 1 giờ xe khi thông qua nên năm 1962 viện nghiên cứu khoa học đường sắt Liên xô đưa ra công thức sau để tính hiệu quả khi toa xe thông qua ga lập tàu không phải giải lập lại:

$$\mathbf{T_{tki} = t_{tki} + \surd_{glập} + \surd_{máy}}$$

Ở đây:

$$\mathbf{t_{tki} = t_{glập} - (t_{tk} + t_{tq})}$$

t_{tk} - thời gian đỗ tập kết của 1 toa xe.

$\surd_{glập}$ - đương lượng của toa xe giải, lập lại tính theo giá thành 1 giờ xe

$$\surd_{glập} = \frac{e_{glập} - e_{tq}}{e_{gxe}}$$

Trong đó:

$e_{glập}$, , e_{tq} - chi phí liên quan đến tác nghiệp toa xe khi giải lập tàu và thông qua tại ga.

e_{gxe} - giá thành 1 giờ xe.

$\surd_{máy}$ - đương lượng 1 giờ đầu máy và tổ lái máy tính theo giá thành 1 giờ xe.

$$\surd_{máy} = \frac{\left(t_{kỹ}^{thay} + t_{chờ}^{thay} - t_{kỹ}^{tq} - t_{chờ}^{tq}\right)e_{máy} + \Delta t_{lái}.e_{lái}}{m.e_{gxe}}$$

Trong đó:

$t_{kỹ}^{thay}$ -Thời gian thay máy tính theo quá trình tác nghiệp nhà ga

$t_{chờ}^{thay}$ -Thời gian máy đỗ chờ xuất phát do nguyên nhân tổ chức luồng xe.

$t_{kỹ}^{tq}$ -Thời gian hoàn thành các tác nghiệp cần thiết để tàu thông qua thay tổ lái máy theo quá trình tác nghiệp kỹ thuật nhà ga.

$t_{chờ}^{tq}$ - thời gian máy đỗ chờ đợi khi đã được lắp vào đoàn tàu thông qua nhưng chưa chạy được.

$e_{máy}$ - giá thành 1 giờ đầu máy đỗ (không có tổ lái)

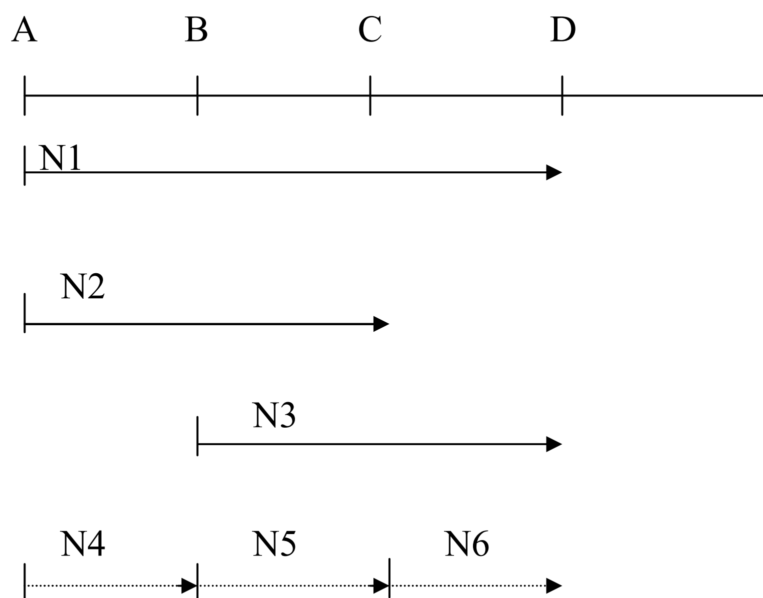
$\Delta t_{lái}$ - thời gian tiết kiệm do rút ngắn thời gian công tác của tổ lái máy khi theo tàu thông qua.

$e_{lái}$ - cũng của tổ lái máy tính cho 1 giờ.

Dưới góc độ chi phí đơn thuần của ngành đường sắt thì 1 luồng xe được tổ chức thành tàu suốt kỹ thuật khi chúng thoả mãn điều kiện sau:

$$\mathbf{\Sigma N t_{tk} \leq \Sigma N t_{tki}}$$

4.8.2. Xây dựng phương án lập tàu suốt kỹ thuật 1 cụm.



Hình 4.8. *Sơ đồ luồng xe của hướng đi có 4 ga lập tàu A, B, C, D.*

Xây dựng phương án lập tàu suốt kỹ thuật 1 cụm là tổ chức toàn bộ luồng xe suốt kỹ thuật của tất cả các ga kỹ thuật trên cả 1 hướng. Ta hãy xem 1 thí dụ trong hình 4.8.

Biểu 4.2. *Các phương án kết hợp luồng xe*

Ga / P.án	A	B	C
1.	1,2,4	3,5	6
2.	1 + 2, 4	3,5	6 + 1
3.	1, 2 + 4	3, 5 +2	6
4.	1 + 2 +4	1 + 3, 5 + 2	6

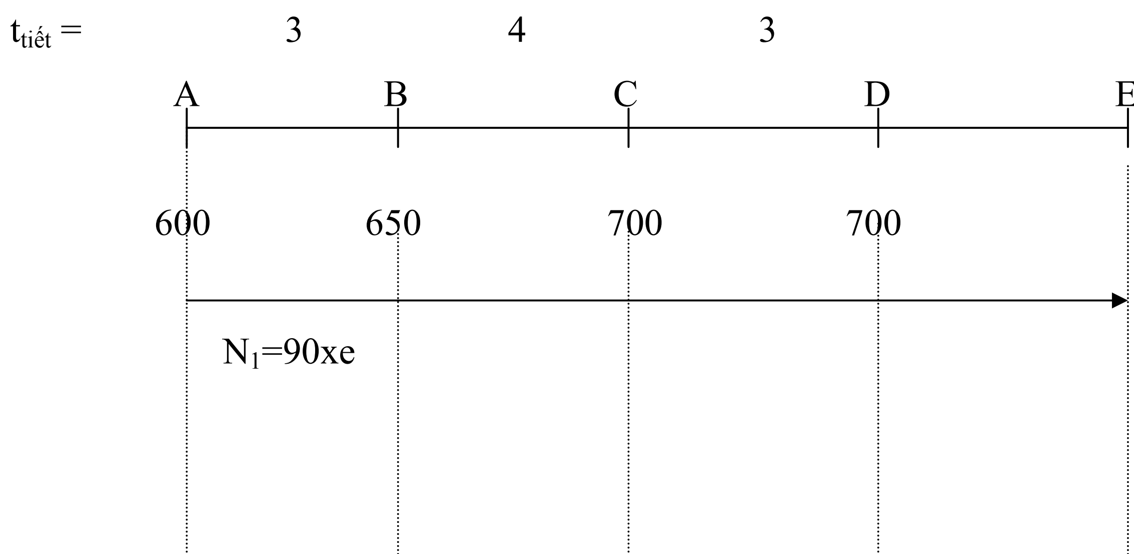
5.	1,2,4	3 + 5	3 + 6
6.	1 + 2, 4	5 + 3	3 + 6 + 1
7.	1, 2 + 4	3 + 5 + 2	3 + 6
8.	1 + 2 +4	3 + 5 + 2 + 1	3 + 6 + 1
9.	2, 1 + 4	1 + 3, 5	6
10.	2, 1 + 4	1 + 5 + 3	3 + 1 + 6
11.	2, 1 + 4	3, 1 + 5	1 + 6
12.	2 + 4 + 1	3, 2 + 1 + 5	1 + 6
13.	1, 2 + 4	3, 5 + 2	6 + 1
14.	1, 2 + 4	2 + 3 + 5	3 + 6
15.	2, 4 + 1	1, 5 + 3	3 + 6
16.	1 + 2 + 4	1, 2 + 5 + 3	3 + 6

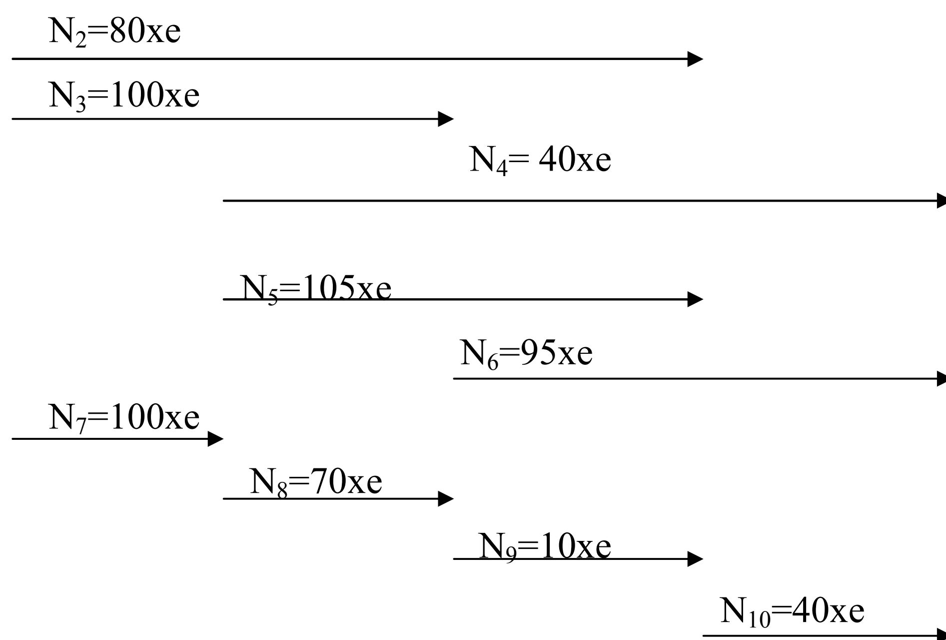
Có rất nhiều cách để kết hợp các luồng hàng trên thành các đoàn tàu. Các phương án có thể được thể hiện trong biểu 4.2.

Ở đây các luồng xe cộng với nhau làm thành luồng xe kết hợp.

Như vậy các phương án có thể là rất nhiều và ta phải chọn phương án tối ưu là phương án có tổng chi phí nhỏ nhất.

4.8.3. Lựa chọn phương án tối ưu cho tàu suốt kỹ thuật 1 cụm





Phương án tính toán:

Hình 4.9. *Sơ đồ luồng hàng và phương án lập tàu*

Có nhiều phương pháp để xác định phương án lập tàu tối ưu nhưng có thể quy tụ thành 3 nhóm :

-Phương pháp tính tuyệt đối

-Phương pháp tính bằng cách so sánh, phân tích

-Phương pháp tính trên máy tính điện tử.

1/Phương pháp tính tuyệt đối. Phương pháp này do viện sỹ Petrốp đề xuất. Bản chất của phương pháp này là tính tổng số giờ xe chi phí cho toàn bộ các

phương án của cả một hướng. Phương án tối ưu là phương án thoả mãn 2 yêu cầu chính sau:

-Tổng số giờ xe nhỏ nhất

-Số xe trung chuyển phù hợp với khả năng giải lập của các ga kỹ thuật.

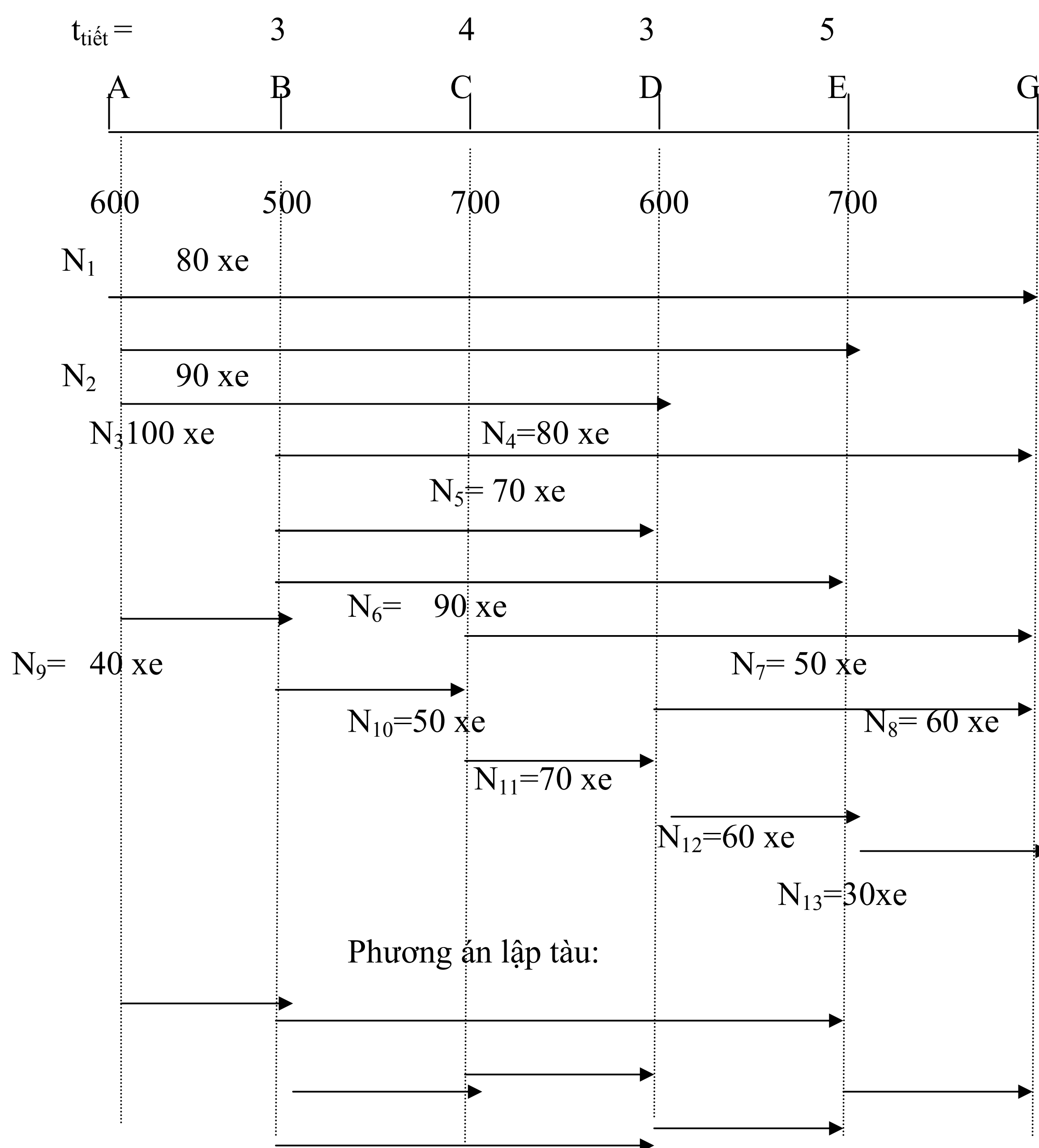
Dưới đây là 1 thí dụ về cách tính chi phí giờ xe.

Biểu 4.3..*Chi phí giờ xe và số xe giải lập tại các ga*

A	B	C	D	E
N1	270	0	270	
N2	240	0	0	
N3	300			
N4			120	
N5		0	0	
N6			285	
Tổng cộng	810	0	675	1485
A	1 cm			600
B	2 cm			1300
C	1 cm			700
D	1 cm			700

	Tổng chi phí giờ xe cho giải lập và tập kết			4785
N giải lập	270	0	225	

Thí dụ 2: Cho luồng xe và phương án lập tàu trong hình 4.10



Hình 4.10 Luồng xe và phương án lập tàu

Trên hình 4.10. là sơ đồ của tuyến đường gồm 5 ga lập tàu A, B, C, D, E. Các ga này cùng nằm trên 1 hướng. Các số liệu như luồng xe, giờ xe tập kết, giờ tiết kiệm và phương án lập tàu. Ta cần tính tổng số giờ xe tập kết và giờ xe chi phí cho việc giải lập lại các đoàn tàu theo phương án đã cho.

Các kết quả tính toán được nêu trong biểu 4.3.

Kết quả tính toán được ghi trong biểu 4.4.

Biểu 4.4. *Chi phí giờ xe và số xe giải lập tại các ga.*

A B C D E

G

N1	240	0	0	400	
N2	270	0	0		
N3	300	0			
N4				400	
N5	0	0			
N6		0	0	0	
N7				250	
N8				300	
Tcộng	810	0	0	1350	2160
A	1 cm				600
B	3 cm				1500
C	1 cm				700
D	1 cm				600
E	1 cm				700

TỔNG CHI PHÍ GIỜ XE CHO GIẢI LẬP VÀ TẬP KẾT					6260
Ngiải lập	270	0	0	270	

Như vậy theo phương án này tổng chi phí giờ xe cho giải lập và tập kết là 6290 giờ xe. Công việc giải lập ở 2 ga B và ga E mỗi ga là 270 xe.

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG IV

Câu 1: Khái niệm chung về tổ chức luồng xe và kế hoạch lập tàu?

Câu 2: Xây dựng kế hoạch lập tàu?

Câu 3: Bài toán phân công toa xe giữa các tổ chức đường sắt hoạch toán độc lập?

Câu 4: Hiệu quả tổ chức tàu suốt từ nơi xếp hàng?

Câu 5: Xây dựng phương án lập tàu suốt kỹ thuật 1 cụm?

Chương 5 **CÔNG TÁC VẬN CHUYỂN HÀNH KHÁCH.**

5.1. **Các khái niệm chung.**

Ngoài công tác vận chuyển hàng hoá, ngành đường sắt còn có một nhiệm vụ cơ bản nữa là thoả mãn đầy đủ, kịp thời nhu cầu đi lại của nhân dân với chất lượng phục vụ cao nhất và không ngừng nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh vận tải. So với trước đây nhiệm vụ này có 1 phần biến đổi. Từ chỗ đặt trọng tâm vào giảm giá thành, ngày nay ngành đường sắt phải đặc biệt chú ý làm vừa lòng khách hàng và tăng doanh thu vận tải.

Trong thời kỳ tập trung bao cấp giá vé, giá cước do nhà nước quy định, khối lượng vận chuyển có sẵn. . . Muốn tăng lợi nhuận chỉ có cách duy nhất là hạ giá thành vận tải. Bởi vậy mục tiêu quan trọng nhất của ngành bấy giờ là hạ giá thành và các bài toán tối ưu hoá công tác vận tải hành khách thường có hàm mục tiêu là chi phí vận chuyển nhỏ nhất. Các vấn đề như tiện nghi phục vụ, sự hài lòng của hành khách thường không được chú ý đúng mức. Ngày nay ngành đường sắt được tự chủ và phải có trách nhiệm hơn trong các hoạt động sản xuất kinh doanh. Muốn tồn tại và phát triển ngành phải làm ăn có lãi. Giá thành cao mà được khách hàng hài lòng chấp nhận thì vẫn được coi là hợp lý (các đoàn tàu nhanh , tiện nghi phục vụ tốt, giá vé cao. . Các bài toán vận tải lấy hàm mục tiêu là lợi nhuận tối đa vì đấy chính là mục tiêu quan trọng nhất của công tác kinh doanh.

Trong quá trình tổ chức công tác vận tải hành khách ta cần thực hiện đầy đủ các yêu cầu sau:

- Đảm bảo an toàn tuyệt đối trong vận chuyển. Trước đây chỉ tiêu an toàn chỉ được hiểu dưới góc độ nhân bản "con người là vốn quý nhất". Ngày nay an toàn còn là một chỉ tiêu để thu hút bạn hàng. Một trong những ưu thế của ngành đường sắt hiện nay so với ô tô và hàng không là có độ an toàn cao nhờ đó mà đường sắt thu hút được nhiều hành khách.
- Tốc độ vận chuyển cao nhất có thể được.

- Xây dựng biểu đồ chạy tàu hợp lý, thuận tiện cho hành khách và chạy đúng giờ đã quy định trong biểu đồ chạy tàu.

- Tạo mọi điều kiện thuận lợi nhất cho hành khách trong mọi khâu từ lúc mua vé đến lúc ra khỏi ga cuối cùng. Mức độ thuận tiện cho hành khách được thể hiện qua số lượng, chất lượng cũng như thái độ phục vụ của đường sắt. Việc mua vé , trả lại vé phải thuận lợi, ở các ga phải có đủ diện tích và các tiện nghi cho hành khách, giúp đỡ hành khách trên tàu, dưới ga . . .

Để phục vụ cho công tác vận chuyển hành khách người ta xây dựng các kế hoạch vận chuyển hành khách. Các kế hoạch này có nhiều loại dài hạn, ngắn hạn. . . Dựa vào các kết quả thu thập về các luồng hành khách người ta xác định nhu cầu trang thiết bị cần thiết để phục vụ cho việc vận chuyển. Khi xây dựng luồng hành khách ta phải chú ý đến sự mất cân đối của luồng khách theo mùa, tháng , năm, ngày trong tuần và giờ cao điểm trong ngày. Nhu cầu vận chuyển hành khách ngày càng đa dạng và phong phú và đòi hỏi ngành đường sắt không ngừng nâng cao chất lượng phục vụ của ngành như phục vụ hành khách trên tàu, dưới ga, tăng nhanh tốc độ chạy tàu, bảo đảm an toàn tuyệt đối cho công tác vận chuyển hành khách, bố trí hành trình hợp lý…Muốn nâng cao chất lượng phục vụ hành khách phải phát triển đồng bộ trang thiết bị kỹ thuật và tổ chức tốt công tác vận tải. Chất lượng công tác vận chuyển hành khách và hiệu quả sử dụng trang thiết bị của ngành phụ thuộc nhiều vào chất lượng công tác kế hoạch. Trong kế hoạch phải tính đến hiệu quả sử dụng các đoàn xe khách, đầu máy kéo tàu khách, năng lực thông qua của các tuyến đường, áp dụng công nghệ chạy tàu tiên tiến . .

Các chỉ tiêu thực hiện công tác vận chuyển hành khách được xác định dựa trên biểu đồ chạy tàu thực tế. Các chỉ tiêu chủ yếu cho vận chuyển hành khách trên đường sắt là:

- tốc độ chạy tàu.
- số hành khách gửi đi.

- số tấn -hành lý chuyên chở.
- số hành khách-km
- doanh thu.
- lợi nhuận, tỷ xuất lợi nhuận.
- năng suất lao động.
- hệ số sử dụng toa xe khách.
- thời gian quay vòng đoàn xe khách.
- giá thành 1 hành khách-km…

Đối với tàu khách ngoại ô chỉ tiêu chủ yếu là năng suất toa xe khách, hành khách - km.

Ngoài ra trong điều kiện mới cần có thêm 1 chỉ tiêu quan trọng nữa là mức độ hài lòng của hành khách đối với sự phục vụ của đường sắt. Đây là một chỉ tiêu quan trọng vì hành khách có được thoả mãn thì mới có khối lượng vận chuyển từ đó mới thực hiện được các chỉ tiêu đã nêu ở trên.

5.2. Số lượng và luồng hành khách trên đường sắt.

Căn cứ đầu tiên để tổ chức vận chuyển hành khách là số hành khách đi tàu. Số hành khách đi tàu phụ thuộc vào nhiều yếu tố như mức thu nhập, đời sống văn hoá, tinh thần của nhân dân, chính sách xây dựng và phát triển kinh tế , phân vùng dân cư, sự trao đổi và giao lưu trong và ngoài nước. . Để xác định số lượng vận chuyển hành khách người ta sử dụng nhiều phương pháp khác nhau. Các phương pháp đó là:

a. Phương pháp hệ số đi tàu.

Hệ số đi tàu là số lần đi tàu tính bình quân cho 1 người dân trong 1 năm.

Số lượng hành khách đi tàu trong 1 năm ($A_{năm}$) được xác định theo công thức :

$$A_{năm} = c \cdot M.$$

Trong đó:

- c - hệ số đi tàu của người dân.

- M - dân số của 1 nước.

b. Phương pháp xác định theo mật độ hành khách.

$$A_{năm} = f \cdot L$$

Trong đó: f - mật độ hành khách trên 1 km chiều dài đường vận doanh biểu thị số lượng hành khách thực hiện được trong 1 năm trên mỗi km chiều dài vận doanh của đường sắt.

L - chiều dài vận doanh của đường sắt trong năm kế hoạch.

c. Phương pháp xác định theo hàm tương quan.

Thực chất của phương pháp này là căn cứ vào các số liệu thống kê của thời kỳ trước và vận dụng lý thuyết xác suất thống kê để xác lập các mô hình toán học thể hiện mối tương quan giữa khối lượng vận tải hành khách với các yếu tố liên quan như mức thu nhập kinh tế quốc dân, mức tăng dân số. .

Mô hình trên có dạng sau:

$$A_{năm} = f(a_1, a_2, \ldots a_n)$$

Trong đó : $a_1, a_2, \ldots a_n$ - các yếu tố liên quan đến khối lượng vận chuyển hành khách.

Phương pháp xác định khối lượng hành khách theo hàm tương quan cho kết quả tốt khi điều kiện sản xuất ổn định. Khi sử dụng phương pháp này trước hết phải phân tích tất cả các yếu tố liên quan đến khối lượng vận chuyển và mối liên quan giữa các yếu tố đó. Cũng cần tránh việc áp dụng máy móc các phương pháp toán dự báo xa rời với bản chất của công tác vận tải. Trên đây là 3 phương pháp xác định khối lượng vận chuyển hành khách.

Trong điều kiện kinh tế thị trường để lập kế hoạch vận tải hành khách còn phải biết rõ cơ cấu của luồng khách cũng như các yêu cầu của từng loại hành khách. Để làm được việc này cần có những điều tra về tâm lý cũng như các yêu cầu của từng loại hành khách đi trên đường sắt.

Luồng hành khách biểu thị số lượng hành khách đi trên 1 đoạn đường trong 1 thời kỳ nhất định.

Có các loại luồng hành khách sau:

- luồng hành khách chung tính cho 1 ngày đêmbiểu thị số hành khách đi trên 1 quãng đường trong 1 ngày đêm.
- luồng hành khách theo loại tàu biểu thị số hành khách đi trên từng loại tàu riêng biệt như: tàu nhanh, tàu thường, tàu ngoại ô . .
- luồng hành khách trên từng chuyến tàu. Đó là số hành khách trên mỗi chuyến tàu và quãng đường cụ thể trong toàn bộ hành trình.

Do luồng hành khách luôn biến đổi và hành khách lên xuống trong suốt hành trình nên việc xây dựng biểu luồng khách khá phức tạp. Căn cứ vào khối lượng vận chuyển hành khách trên mỗi quãng đường người ta vẽ biểu luồng khách như trong hình 5-1. Luồng hành khách thể hiện các số liệu ban đầu phục vụ cho việc xây dựng kế hoạch vận tải.

Vẽ hình 5-1.

5.3. Phân loại và xác định số đoàn tầu khách.

Căn cứ vào cự ly vận chuyển người ta thường chia vận tải hành khách thành 3 loại: vận tải hành khách đường dài, vận tải hành khách đường ngắn (địa phương) và vận tải hành khách ngoại ô.

Vận tải hành khách đường dài có đặc điểm:

- luồng khách ổn định trên quãng đường dài. Tốc độ vận chuyển nhanh.

- ít đỗ tại các ga và thời gian đỗ ngắn. Các đoàn tàu này chỉ đỗ ở các ga có điểm dân cư đông đúc như thành phố lớn, khu công nghiệp . . là những nơi có nhiều hành khách lên xuống.

- Thành phần đoàn tàu thường được cố định trong các hành trình. Các trang thiết bị của tàu khách đường dài là các loại toa xe cao cấp nhất, trên tàu có đủ tiện nghi phục vụ hành khách như giường ngủ, máy lạnh, căn tin . . Các tàu khách đường dài là các đoàn tàu có đẳng cấp cao, được ưu tiên đường trong khi chạy. Đó là các đoàn tàu khách nhanh, tàu khách đặc biệt…

Vận tải hành khách đường ngắn chủ yếu phục vụ cho các hành khách đi trên cự ly trung bình. Loại vận tải này có các đặc điểm sau:

- Luồng hành khách tương đối ổn định.

- Đỗ ở nhiều ga để hành khách lên xuống.

- Thành phần và trọng lượng đoàn tàu tương đối lớn, tốc độ trung bình.

Vận tải hành khách ngoại ô chủ yếu để phục vụ hành khách đi trong phạm vi từ trung tâm các thành phố lớn đến các vùng lân cận. Đặc điểm của vận tải hành khách ngoại ô là:

- hành khách lên xuống liên tục trong hành trình. Khoảng cách giữa các địa điểm ngắn.

- Mật độ chạy tàu lớn.

- Số lượng hành khách biến đổi rất nhiều trong khoảng thời gian một ngày. Hành khách tập trung đi vào những giờ cao điểm: đi làm, tan ca, tan trường . .

- Mật độ hành khách khác nhau nhiều trên các quãng đường. Hành khách tập trung chủ yếu ở đoạn đường gần thành phố, càng ở xa mật độ hành khách càng giảm nhanh. Các đoàn tàu chở khách ngoại ô có cấu tạo khác so với các đoàn tàu thường, có chỗ đứng, nhiều cửa ra vào, mặt sàn toa xe cao tương đương với mặt ke khách để hành khách lên xuống được nhanh chóng.

Số lượng đoàn tàu khách phụ thuộc vào luồng hành khách, các yêu cầu phục vụ của họ, năng lực thông qua của tuyến đường, tự trọng của toa xe, chiều dài các đường trong ga . .

Khi xác định số lượng hành khách cần chú ý những biến động của luồng hành khách theo các tháng trong năm bởi vì sự dao động này thường là rất lớn. Thí dụ số lượng hành khách luôn tăng rất cao vào các dịp hè, tết nguyên đán. .

Số các đoàn tàu nhanh được xác định như sau:

$$N_{nh} = \frac{A.\beta_{nh}}{a_{nh}}$$

Trong đó: N_{nh} - số đoàn tàu khách nhanh.

A- luồng hành khách trong ngày.

a_{nh} - định viên hành khách trên một đoàn tàu nhanh.

β_{nh} -tỉ trọng hành khách đi trên tàu nhanh.

Số tàu hàng thường được xác định như sau:

$$N_{th} = \frac{A.(1-\beta_{nh})}{a_{th}}$$

Trong đó: N_{th} - số đoàn tàu thường.

A- luồng hành khách trong ngày.

a_{th} - định viên hành khách trên một đoàn tàu thường.

Dạng chung của công thức xác định số lượng tàu khách là:

$$N_K = \frac{A}{\frac{a_o . Q_t}{q_x}} = \frac{A . q_x}{a_o . Q_t}$$

Trong đó: a_o- định viên hành khách trên 1 toa xe.

Q_t - trọng lượng đoàn tàu khách.

q_x

- trọng lượng toa xe khách.

Định viên hành khách trên 1 toa xe xác định theo số trung bình như sau:

$$a_o = \frac{\sum m_i a_i}{\sum m_i}$$

Trong đó: m_i - số toa xe loại i (ngồi cứng, ngồi mềm, giường cứng, giường mềm. . .)

a_i - định viên hành khách trên loại xe i

Đối với tàu ngoại ô do có sự mất cân đối lớn nên số lượng đoàn tàu được tính riêng cho ngày thường và các ngày nghỉ, lễ, tết, hè…

5.4. Những yêu cầu mới đối với công tác vận chuyển hành khách trong kinh tế thị trường.

Để tổ chức công tác vận chuyển hành khách có hiệu quả cần phải tuân thủ đầy đủ các yêu cầu sau:

** .Nắm vững những yêu cầu và sở thích của hành khách.*

Các mối quan hệ mang tính thị trường đang ngày càng được phát triển ở nước ta trong mọi lĩnh vực. Ngành vận tải đường sắt cũng không thể tách biệt ra khỏi hoàn cảnh chung đó. Trong nền kinh tế thị trường nhu cầu vận chuyển và các yêu cầu vận chuyển có một ý nghĩa quyết định đối với việc thành công hay thất bại của ngành vận tải.

Do đời sống được nâng cao nên các hành khách đi thăm quan, du lịch, nghỉ mát bằng đường sắt ngày một nhiều. Sự phận hóa trong xã hội đã chia hành khách thành các nhóm với những yêu cầu rất khác nhau về chất lượng vận tải. Những người có thu nhập cao thường không chú ý đến giá vé nhưng đòi hỏi rất cao về tiện nghi phục vụ: toa xe máy lạnh, giường mềm... Ngược lại dân cư ở các vùng nông thôn, miền núi là những người có thu nhập thấp thì không chú ý nhiều đến tiện nghi mà chỉ muốn giá vé thấp.. Đối với các hành khách khác thì thời gian cũng là một yếu tố quan trọng vì trong kinh tế thị trường ai cũng phải chú ý đến việc tiết kiệm thời gian và nâng cao hiệu suất cho các hoạt động của mình. Trước đây nếu là cán bộ công nhân viên đi công tác thì không quan tâm nhiều đến thời gian. Ngày nay kết quả sản xuất sẽ ảnh hưởng đến thu nhập, bởi vậy họ cũng phải chú ý lựa chọn hành trình. Do vậy dẫn đến các yêu cầu khắt khe đối với công tác vận chuyển.

** Tăng khả năng cạnh tranh của đường sắt trong vận chuyển hành khách*

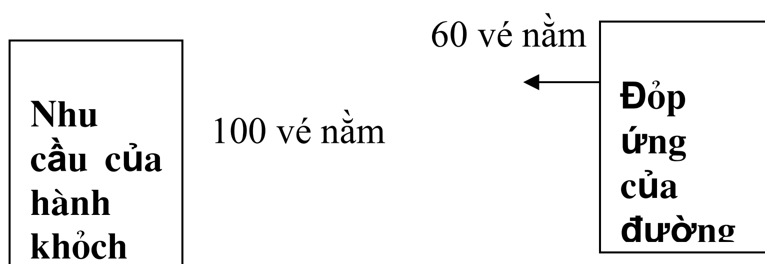
Trong kinh tế thị trường mỗi doanh nghiệp vận tải đều phải chấp nhận sự cạnh tranh phức tạp của các doanh nghiệp khác. Sự cạnh tranh bắt buộc các doanh nghiệp phải cải tiến công nghệ, cải tiến việc tổ chức sản xuất và không ngừng nâng cao chất lượng phục vụ của mình. Những doanh nghiệp có chi phí sản xuất cao, công nghệ lạc hậu, chất lượng phục vụ kém sẽ dần bị loại ra khỏi thị trường. Sự cạnh tranh giữa các doanh nghiệp diễn ra trên mọi phương diện nhằm nâng cao những ưu thé của từng doanh nghiệp và hạn chế những yếu kém của họ.

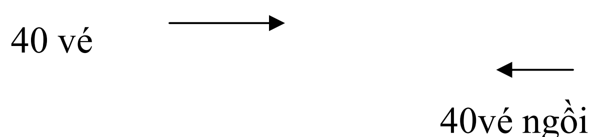
Ngành đường sắt có ưu thế trong vận chuyển đường dài, khối lượng vận chuyển lớn và có giá thành tương đối thấp so với các loại phương tiện vận chuyển khác. Ngành đường sắt với những toa xe hiện đại có đầy đủ các tiện nghi sinh hoạt và giải trí, đoàn tầu có thể chứa hàng nghìn hành khách đi hàng vạn km qua nhiều nước trong nhiều ngày đêm liên tục và hành khách không phải nghỉ lại dọc đường. Độ an toàn cao, có thể ngắm nhìn phong cảnh. Cảm giác dễ chịu hơn khi sử dụng các phương tiện vận chuyển khác.

Tầu đường sắt với những đặc điểm của nó phù hợp với việc đi lại của nhiều loại hành khách khác nhau, nên đã trở thành loại phương tiện phổ biến được nhiều người sử dụng. Thực tế cho thấy trong mấy năm qua ngành đường sắt có ưu thế rất lớn so với các loại phương tiện khác trong vận chuyển hành khách đường dài. Để tận dụng được lợi thế này, ngành đường sắt phải nhanh chống cải tiến công nghệ vận chuyển, nâng cao chất lượng phục vụ đáp ứng những đòi hỏi của xã hội.

** Cải tiến việc xây dựng kế hoạch vận chuyển hành khách:*

Trong nền kinh tế thị trường công tác kế hoạch vẫn là một công tác đặc biệt quan trọng. Tuy nhiên công tác kế hoạch ngày nay khác hẳn so với công tác kế hoạch thời quan liêu, bao cấp. Các kế hoạch ngày nay được đặt trên những yêu cầu đòi hỏi của thị trường, trên cơ sở nghiên cứu, am hiểu các khách hàng của ngành đường sắt. Trước đây một hành khách đến mua vé giường nằm, vì hết vé phải mua vé ngồi thì được coi là một chuyện bình thường. Khi lập kế hoạch ngành đường sắt chú ý nhiều đến khả năng hiện có của mình chứ không chú ý đến các đòi hỏi của bạn hàng. Ta hãy xem thí dụ về cách làm cũ trong hình 5.2

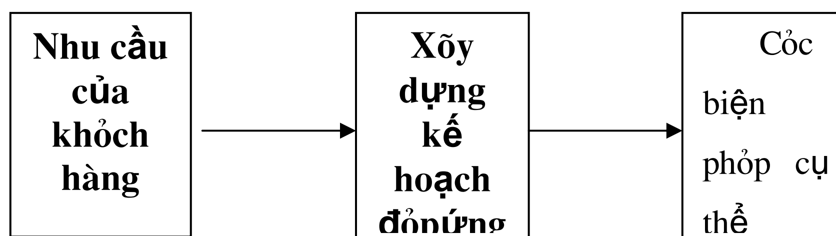




Hình 5.2. Hình thức phục vụ kiểu quan liêu bao cấp.

Ở đây nhu cầu của khách hàng không được chú ý đến. Khi xây dựng kế hoạch lập tầu ngành đường sắt chỉ dựa vào khả năng của mình để quyết định hình thức phục vụ. Hành khách cần 100 vé nằm nhưng ngành đường sắt căn cứ vào khả năng của mình đưa ra quyết định chỉ cung cấp 60 vé nằm còn 40 người khác phải mua vé ngồi chứ không quan tâm đến việc tìm giải pháp đáp ứng nhu cầu của khách hàng.

Ngày nay cách làm đó phải thay đổi. Ngành đường sắt phải tìm mọi cách để giữ khách hàng lại phía mình. Như vậy ngành đường sắt phải xuất phát từ chỗ nghiên cứu khách hàng, xác định các nhu cầu của họ để từ đó lập kế hoạch, xây dựng các biện pháp đáp ứng các nhu cầu đó. Thí dụ: thay đổi cơ cấu thành phần đoàn tàu để có thêm chỗ nằm cho hành khách. Cách phục vụ mới thể hiện trong hình 5.3.



Hình 5.3. Lập kế hoạch trên nguyên tắc hướng về người tiêu dùng.

** Nâng cao chất lượng phục vụ hành khách.*

- Vận chuyển hành khách "từ cửa đến cửa"

Những hành khách của đường sắt khi đi từ nơi này đến nơi khác phải thực hiện các bước sau:

- Đi từ nhà đến ga đường sắt
- Đi trên tàu
- Đi từ ga đến địa điểm cần thiết.

Hiện nay khâu vận chuyển ở hai đầu phần lớn vẫn do các doanh nghiệp vận tải khác đảm nhận hoặc do hành khách tự tổ chức cho mình. Việc này gây lãng phí và vất vả cho hành khách.

Để tạo điều kiện tối đa cho hành khách, ngành đường sắt có thể mở thêm một dịch vụ đó là nhận vận chuyển trọn gói cho hành khách từ nhà của họ lúc đi và đưa trở lại nhà lúc về. Để làm được việc này ở ga phải có các đội taxi chuyên nghiệp để phục vụ hành khách đi tàu.

Công việc vận chuyển hành khách "từ cửa đến cửa" thường gắn với hình thức tổ chức du lịch trọn gói. Trong đó ngành đường sắt mở các chuyến du lịch nghỉ mát, cung cấp cho bạn hàng mọi dịch vụ từ chuyên chở đến các chỗ nghỉ trong khách sạn, đưa đi thăm quan....

** Tăng thêm các dịch vụ phục vụ hành khách:*

- Bán vé qua điện thoại, mang vé đến tận nơi cần.
- Đón khách từ nhà đến ga và đưa khách từ ga đến địa điểm cần thiết.
- Giúp hành khách mang xách hành lý dưới ga.
- Tổ chức phục vụ du lịch.
- Phục vụ ăn uống tại các ga và trên tàu...

** Cải tiến công tác phục vụ hành khách tại các ga.*

Ga là nơi bán sản phẩm dịch vụ của đường sắt, và thay mặt cho doanh nghiệp đường sắt tiếp xúc với khách hàng.. Mọi cán bộ công nhân viên nhà ga phải phối hợp với các công đoạn khác để gây uy tín cho doanh nghiệp đường sắt. Lực lượng bán các sản phẩm dịch vụ của ngành đường sắt còn là những người quảng cáo chất lượng phục vụ của ngành, giúp cho ngành biết được các thông tin về mong muốn của khách hàng.

Với quan niệm này, những công việc do lực lượng bán hàng tiến hành phải phù hợp với quảng cáo để giữ uy tín cho ngành. Lực lượng bán hàng cung cấp cho khách hàng những thông tin về ngành đường sắt và những loại sản phẩm dịch vụ của ngành. Ngược lại nó thu thập cho ngành đường sắt những thông tin về thị trường, các yêu cầu của bạn hàng và sự cạnh tranh của các đối thủ với đường sắt.

Các nhân viên làm công tác giao dịch với khách hàng phải có kiến thức tốt về các sản phẩm của ngành và về thị trường vận tải mình đang phục vụ.

Nhà ga phải thường xuyên kiểm tra hoạt động của những người bán hàng. Với những quy định cụ thể, các nhân viên bán vé sẽ có tinh thần trách nhiệm hơn trong công việc.

Các dịch vụ bán vé được tiến hành ở nhiều địa điểm khác nhau: các phòng bán vé thuộc doanh nghiệp, các đại lý bán vé... Như vậy các địa điểm này có thể thuộc quyền kiểm soát của các doanh nghiệp hoặc không. Bất luận địa điểm bán vé thuộc quyền kiểm soát của ai, song cần nhận thức đây là nơi đầu tiên khách hàng trực tiếp tiếp xúc với doanh nghiệp đường sắt. Yêu cầu đầu tiên mà mọi hành khách đòi hỏi ở người bán vé là thái độ niềm nở và cách cư sử lịch sự Nhân viên bán vé cần tránh mọi nguyên nhân buộc khách hàng phải chờ đợi một cách vô lý dẫn đến tình trạng hành khách quyết định không mua vé nữa. Phải kiên nhẫn giới thiệu với khách hàng những thông tin cần thiết, những dịch vụ mà doanh nghiệp có thể cung cấp. Khi thông tin cho khách hàng phải nói rõ chất lượng dịch vụ một

cách trung thực không được để khách hàng mất niềm tin. Ngoài hình thức bán vé doanh nghiệp có thể bán vé trực tiếp qua điện thoại. Nhân viên bán vé qua điện thoại phải nắm bắt nhanh chóng yêu cầu của khách hàng, phải có giọng nói nhằm thu hút khách, thái độ tôn trọng khách vì đặc điểm của hình thức bán vé này là người bán và khách hàng không tiếp xúc với nhau, thời gian và không gian hạn chế phần nào cách diễn đạt nhu cầu và khả năng đáp ứng của mỗi bên. Việc xắp xếp các vị trí làm thủ tục (mua vé, cân, đo hàng...) phải hợp lý tránh tình trạng ùn tắc, chờ đợi. Các hoạt động dịch vụ phải nhịp nhàng, ăn khớp nhau đáp ứng tối đa các nhu cầu của khách hàng. Trong khi chờ đợi xuất phát cần bố trí phòng đợi thuận tiện cho khách. Trong phòng đợi có thể bố trí các quầy cung cấp đồ ăn nhẹ (bánh ngọt, hoa quả, đồ uống...) để phục vụ khách hàng. Phòng đợi phải bố trí hài hoà, đẹp mắt tạo cảm giác thoải mái cho hành khách trước khi xuất phát. Đối với những hành khách nhỡ chuyến, chờ đợi thời gian dài cần có các chương trình giải trí như phim, ca nhạc, tivi... để làm quên sự mệt mỏi của họ. Đây là những việc vừa làm hài lòng khách vừa tăng thu nhập cho ngành.

5.5. **Một số chỉ tiêu của kế hoạch vận chuyển hành khách**.

**. Lượng hành khách chuyên chở:*

Lượng hành khách chuyên chở là tổng số hành khách đi tàu. Đơn vị tính là người.

**Lượng luân chuyển hành khách.*

Lượng luân chuyển hành khách là tổng số hành khách - km xác định bằng cách nhân số hành khách đi tàu với cự ly đi lại của họ trên đường sắt.

- *Số đoàn tàu khách-km*

Số đoàn tàu khách-km là tổng số đoàn tàu -km, xác định bằng cách nhân số đoàn tàu với quãng đường chạy của chúng.

**. Số xe khách vận dụng.*

Số toa xe khách vận dụng cho 1 tuyến đường sắt (Σm_P) được xác định như sau:

$\Sigma m_P = m^n_x\, n^n_x + m^c_x\, n^n_x + m^n_g\, n^n_g + m^c_g\, n^c_g$

Trong đó:

m^n_x , m^c_x - bình quân số toa xe trong mỗi đoàn tàu khách nhanh và khách thường đối với tàu khách đường xa.

m^n_g, m^c_g - bình quân số toa xe trong mỗi đoàn tàu khách nhanh và khách thường đối với tàu khách đường gần.

n^n_x , n^c_x - số lượng hành trình tàu khách nhanh và khách thường đối với loại tàu khách đường xa.

n^n_g , n^c_g - số lượng hành trình tàu khách nhanh và khách thường đối với loại tàu khách đường gần.

Số toa xe khách vận dụng tính chung cho toàn mạng đường sắt sẽ là:

$$\sum_{i=1}^{d} m_{pi} = \sum_{i=1}^{d} \left(m_x^n.n_x^n + m_x^c n_x^c + m_g^n n_g^n + m_g^c n_g^c\right)_i$$

Trong đó :

d- số tuyến đường sắt trên mạng lưới.

Số đoàn xe khách vận dụng trong vận chuyển hành khách ngoại ô được tính như sau:

$$\sum_{i=1}^{n} n_{no} = N_1\theta_1 + N_2\theta_2 + ... + N_n\theta_n$$

Trong đó:

N_1 , N_2, …N_n - số hành trình tàu khách quy định trong 1 ngày đêm trên từng tuyến đường sắt ngoại ô.

n - số tuyến đường sắt ngoại ô.

$\theta_1, \theta_2, \ldots \theta_n$ -thời gian quay vòng đoàn xe khách trên các tuyến.

Số toa xe khách vận dụng trong vận chuyển hành khách ngoại ô được xác định như sau:

$$\sum_{i=1}^{n} m_{no} = m_1 N_1 \theta_1 + m_2 N_2 \theta_2 + \ldots\ldots + m_n N_n \theta_n$$

Trong đó:

$m_1, m_2, \ldots, m_n$ - số toa xe khách bình quân trong các đoàn tàu ngoại ô của các tuyến 1, 2,….n.

* *Số lượng đoàn tàu khách*

Số lượng đoàn tàu khách (không kể tàu ngoại ô) được xác định theo công thức:

$$N_{kh} = \frac{A_{\max}}{a}$$

Trong đó: N_{kh} - số lượng đoàn tàu khách.

A_{max}- Số hành khách bình quân vận chuyển trong 1 ngày đêm tính theo tháng có số lượng hành khách cao nhất trong năm.

a- định viên hành khách trên 1 đoàn tàu.

Nếu trên tuyến đường có các loại tàu khách nhanh, tàu thường thì số lượng tàu mỗi loại được xác định theo các công thức sau:

$$N_{kh} = \frac{A_{\max}\alpha_{nh}}{100.a}$$

$$N_{th} = \frac{A_{max}\alpha_{th}}{100.a}$$

Trong đó:

α_{nh}, α_{th} - số % hành khách đi theo tàu nhanh và tàu thường.

*. *Hệ số sử dụng dung tích toa xe khách*

Có nhiều loại toa xe khách khác nhau. Mỗi loại xe có kích thước, số chỗ các loại khác nhau (chỗ nằm, chỗ ngồi . .) dành cho hành khách. Gọi số chỗ dành cho hành khách trên mỗi toa xe là W và số hành khách thực tế đi trên toa xe là P . Điều kiện lý tưởng là số hành khách trên các toa xe bằng đúng số chỗ mà ta dành cho họ (W = P). Khi đó các phương tiện sẽ phát huy được hết tác dụng. Doanh thu của đường sắt được đảm bảo. Nếu số hành khách thực tế đi trên toa xe nhiều hơn số chỗ dành cho họ (P > W) thì điều kiện phục vụ không được đảm bảo và chất lượng phục vụ hành khách sẽ kém. Trong trường hợp trên có thể được lợi về doanh thu nhưng về lâu dài cách phục vụ như vậy sẽ làm mất khách, mất uy tín của ngành đường sắt. Nếu số hành khách thực tế ít hơn số chỗ (P < W) thì phương tiện sẽ bị lãng phí, giá thành vận chuyển tăng, doanh thu của đường sắt cũng giảm. Để biểu thị mức độ sử dụng toa xe khách người ta thường sử dụng chỉ tiêu hệ số sử dụng dung tích toa xe khách. Chỉ tiêu này được xác định như sau:

$$\alpha_{dt} = \frac{P}{W}$$

Đối với các loại tàu khách cao cấp người ta bán vé theo ghế ngồi hoặc giường nằm nên số hành khách chỉ có thể nhỏ hơn hoặc bằng số chỗ. Hệ số sử dụng dung tích

toa xe nhỏ hơn hoặc bằng 1. Đối với các loại tàu khác thì hệ số này có thể lớn hơn hoặc nhỏ hơn 1. Mức độ sử dụng toa xe khách phụ thuộc nhiều vào chất lượng của kế hoạch vận chuyển. Nếu hệ số sử dụng dung tích toa xe quá nhỏ sẽ gây lãng phí cho ngành. Nếu hệ số này lớn hơn 1 thì chất lượng phục vụ hành khách sẽ kém, không thoả mãn được các yêu cầu của hành khách. Đây là 1 điều không thể chấp nhận được trong kinh tế thị trường vì ngày nay đường sắt đang phải cạnh tranh với nhiều loại phương tiện vận chuyển khác và hành khách sẽ lựa chọn loại phương tiện nào làm họ hài lòng nhất. Hệ số sử dụng toa xe khách được xác định riêng cho từng loại tàu và loại toa xe và mỗi loại có 1 giới hạn riêng.

Gỉa sử W_{max} là số hành khách lớn nhất cho phép chuyên chở trên 1 toa xe, nó bao gồm cả các khách có chỗ quy định trên toa xe lẫn những khách đứng trên sàn

$$\alpha_{max} = \frac{W_{max}}{W}$$

toa. Khi đó hệ số sử dụng dung tích toa xe lớn nhất α_{max} sẽ là:

Giáo sư Vư-dzưcôp-ski đã đưa ra công thức thực nghiệm để tính hệ số sử dụng dung tích toa xe giới hạn α_{gh} như sau:

- đối với tàu khách đường gần.

$\alpha'_{gh} = (\alpha_{max} - 1)\ 0,66 + 1 = 0,66\ \alpha_{max} + 0,33$

- đối với tàu khách đường dài:

$\alpha''_{gh} = (\alpha_{max} - 1)\ 0,33 + 1 = 0,33\ \alpha_{max} + 0,66$

Theo các kết quả nghiên cứu về tâm, sinh lý của hành khách thì sau 2 giờ hệ số sử dụng toa xe khách phải thoả mãn điều kiện:

$\alpha_{gh} = \alpha = 1$

Có nghĩa là muộn nhất là 2 giờ sau khi lên tàu các hành khách có đủ chỗ ngồi hợp lý.

Thời gian quay vòng đoàn xe khách.

Thời gian quay vòng đoàn xe khách là khoảng thời gian tính từ thời điểm đoàn xe khách xuất phát tại ga gửi đầu tiên cho đến khi đoàn xe đó xuất phát lần tiếp theo tại ga đó.

Hình 5.4 thể hiện thời gian quay vòng đoàn xe khách.

Vẽ hình 5.4

Từ hình vẽ trên ta thấy thời gian quay vòng đoàn xe khách $\theta_{đxk}$ có thể xác định như sau:

$$\theta_{dxk} = \frac{1}{24}\left[t' + t_{gq} + t'' + t_{gc}\right]$$

Trong đó:

t', t''- thời gian tàu khách chạy từ ga xuất phát đầu tiên đến ga cuối cùng và ngược lại.

t_{gq} -thời gian tàu khách đỗ ở ga cuối cùng của hành trình.

T_{gc} - thời gian tàu khách đỗ ở ga xuất phát đầu tiên.

Công thức trên còn có thể viết dưới dạng sau:

$$\theta_{dxk} = \frac{1}{24}\left[\frac{L}{v'_s} + t_{gq} + \frac{L}{v''_s} + t_{gc}\right]$$

Trong đó:

L- chiều dài quãng đường từ ga đầu đến ga cuối cùng.

v', v" - tốc độ suốt chiều đi và chiều về.

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG V

Câu 1: Số lượng và luồng hành khách trên đường sắt?

Câu 2: Phân loại và cách xác định số đoàn tàu khách?

Câu 3: Những yêu cầu mới của công tác vận chuyển hành khách?

Câu 4: Các chỉ tiêu kế hoạch vận chuyển hành khách?

Chương 6 **BIỂU ĐỒ CHẠY TÀU**

6.1. Ý nghĩa của biểu đồ chạy tàu trong công tác vận tải đường sắt.

Ngành đường sắt phục vụ trên 1 địa bàn rộng khắp cả nước và tham gia vào quy trình công nghệ vận tải có rất nhiều đơn vị, bộ phận nghiệp vụ. Trong quá trình sản xuất nếu không thực hiện tốt sự phối hợp công tác giữa các bộ phận thì công việc của ngành sẽ bị gián đoạn, không thể hoàn thành tốt nhiệm vụ vận tải. Để thống nhất các hoạt động của tất cả các bộ phận và chỉ đạo thực hiện các tác nghiệp vận chuyển cần xây dựng biểu đồ chạy tàu. Biểu đồ chạy tàu là cơ sở để ngành đường sắt phối hợp hành động giữa các đơn vị, đảm bảo các bộ phận nghiệp vụ của ngành đường sắt làm việc có kế hoạch ăn khớp với nhau. Biểu đồ chạy tàu nối liền tất cả các mắt xích là các bộ phận nghiệp vụ của ngành để tạo nên 1 dây chuyền sản xuất vận tải.

Nhờ có biêủ đồ chạy tàu và các hoạt động của tất cả các đơn vị trong ngành trở thành 1 thể thống nhất.

Biểu đồ chạy tàu quy định giờ đi, giờ đến và các hành trình của tất cả các đoàn tàu trong 1 ngày đêm.

BĐCT quy định trình tự và cách thức chiếm dụng khu gian của các đoàn tàu, thời gian chạy trên đường cũng như thời gian đỗ của các đoàn tàu đó tại các ga. Dựa trên cơ sở này mà các bộ phận liên quan như vận tải thông tin, đầu máy, toa xe, cầu đường....mới xây dựng được kế hoạch sản xuất liên quan đến việc chạy tàu.

Khi xây dựng BĐCT cần phải đáp ứng được các yêu cầu sau: - thoả mãn được các yêu cầu của các bạn hàng đường sắt về tốc độ và sự tiện lợi.

- Đảm bảo an toàn chạy tàu.
- Tận dụng được hiệu suất của các trang thiết bị kỹ thuật ngành đường sắt.
- Phối hợp tốt các hoạt động giữa ga và các khu đoạn.
- Điều phối hợp lý các hoạt động sản xuất
- Đảm bảo chế độ làm việc nghỉ ngơi hợp lý cho các nhân viên đường sắt.

BĐCT còn có những tác động vượt ra ngoài phạm vi của ngành đường sắt. Nó ảnh hưởng đến sản xuất của các chủ hàng, ảnh hưởng đến hành trình đi tiếp theo của hành khách trên các phương tiện vận chuyển khác.

BĐCT được lập hàng năm và có thể điều chỉnh nào những thời điểm cần thiết.

Trước khi xây dựng BĐCT cần nắm vững:

- Lý luận cơ bản cũng như các quy luật của BĐCT.
- Trang thiết bị kỹ thuật cuả ngành đường sắt.
- Điều kiện khai thác kỹ thuật cụ thể của ngành đường sắt đặc biệt là ở các ga, khu đầu mối.....

Dưa vào lý luận và sự am hiểu thực tế sản xuất ở từng nơi mới có thể tìm ra phương pháp kẻ BĐCT tối ưu, sát với thực tế sản xuất. Từ BĐCT có thể đánh giá chất lượng và khối lượng công việc vận tải và đề xuất các ý kiến về thiết kế, bố trí ga, mạng đường sắt phù hợp với các yêu cầu của công tác vận tải.

BĐCT sau khi đã xây dựng xong phải được tất cả nhân viên ngành đường sắt triệt để chấp hành.

6.2 . Các yêu cầu đối với biểu đồ chạy tàu:

Biểu đồ chạy tàu sau khi được xây dựng xong phải đạt được các yêu cầu sau:

- Thoả mãn nhu cầu chuyển hàng hoá và hành khách . Đáp ứng tối đa các yêu cầu của các bạn hàng đường sắt về chất lượng phục vụ
- Tiết kiệm được chi phí cho ngành đường sắt . Khai thác có hiệu quả các trang thiết bị kỹ thuật của ngành
- Hoàn thành tốt các chỉ tiêu về công tác chạy tàu.

Để biểu đồ chạy tàu được xây dựng trên cơ sở khoa học và kế thừa được các thành tựu trong lĩnh vực này , trước khi xây dựng biểu đồ chạy tàu mới chúng ta cần phải tiến hành phân tích sự thực hiện biểu đồ chạy tàu trong giai đoạn trước. Đặc biệt lưu ý tới ưu nhược điểm của biểu đồ chạy tàu cũ, các kinh nghiệm trong thực hiện công tác điều độ vận tải và các chỉ tiêu chất lượng thể hiện qua các biểu đồ chạy tàu. Quá trình phân tích trên giúp cho chúng ta kế thừa được các ưu điểm và khắc phục được những yếu điểm của biểu đồ chạy tàu cũ từ đó nâng cao được hiệu quả của biểu đồ chạy tàu mới. Quá trình, kẻ biểu đồ chạy tàu có thể chia thành các giai đoạn

- Chuẩn bị những dữ liệu cần thiết .
- Kẻ BĐCT .
- Bổ xung và xét duyệt BĐCT .

Vì BĐCT có liên quan đến hoạt động sản xuất của nhiều bộ phận trong ngành nên trong quá trình xây dựng BĐCT cần trao đổi với các đơn vị liên quan như ban kế hoạch , ban vận chuyển , ban đầu máy toa xe . . .

6.3. **Các yếu tố của biểu đồ chạy tàu**

Biểu đồ chạy tàu được xây dựng dựa trên các yếu tố: thời gian tàu chạy trong khu gian, thời gian tàu đỗ ở các ga dọc đường, thời gian tiến hành các tác nghiệp kỹ thuật ở các ga kỹ thuật, thời gian gián cách ở các ga, thời gian gián cách của các đoàn chạy đuổi, thời gian đỗ để làm tác nghiệp ở đoạn đầu máy chính và đoạn quay máy. Các yếu tố thời gian trên cần được xác định trước khi xây dựng biểu đồ chạy tàu.

1.Thời gian tàu chạy trong khu gian

Thời gian tàu chạy trong khu gian thường được xác định theo phương pháp tính sức kéo đầu máy. Những số liệu cần thiết cho việc tính toán là trọng lượng quy định của đoàn tàu, tốc độ cho phép của từng loại tàu, loại đầu máy toa xe, tình hình duy tu sưả chữa đường. . . .Quãng đường tàu chạy trong khu gian được tính theo trung tâm điểm phân giới, hoặc trung tâm bãi xe (nếu trung tâm bãi đón gửi không trùng với trung tâm nhà ga) hoặc vị trí của tín hiệu thông qua đèn màu:

Hình 6.1 thể hiện các khoảng cách chạy giữa 2 khu gian theo hướng đi và hướng về.

Ở đây

l_1, l'_1 - cự ly của khu gian AB chiều đi và chiều về

l_2, l'_2 - cự ly của khu gian BC chiều đi và chiều về

Do chiều đi và chiều về có những điểm khác nhau (về độ dốc, chiều dài…..)nên thời gian chạy tàu được tính và quy định riêng cho từng hướng. Ngoài ra mỗi loại tàu còn có trọng lượng, yêu cầu về tốc độ……khác nhau nên thời gian

chạy tàu trong khu gian cũng được quy định riêng cho từng loại tàu khách, tàu hàng, tàu cắt móc, đầu máy chạy không….

Vẽ hình 6.1

Thời gian tàu chạy còn tính theo cách thức đón gửi tàu: tàu thông qua và tàu đỗ lại ga. Thời gian ở đây được phân ra thành thời gian chạy đơn thuần, thời gian gia và giảm tốc. Thông thường đối với đầu máy hơi nước thời gian gia tốc lấy là 2 ÷ 3 phút, thời gian giảm tốc là 1 phút. Đối với đầu máy diezen thời gian gia tốc là 0,5 ÷ 1 phút, thời gian giảm tốc là 0,5 phút. Thời gian gia giảm tốc còn phụ thuộc vào loại đầu máy, trọng lượng đoàn tàu và địa hình của ga. . .

2.Thời gian đỗ tàu ở ga dọc đường.

Các đoàn tàu đỗ ở các ga dọc đường vì các lý do sau:

-Tiến hành các tác nghiệp cho đoàn tàu như kiểm tra kỹ thuật đoàn tàu, thử hãm, cắt, lắp đầu máy, thay trưởng tàu, tài xế. . .

-Tiến hành các tác nghiệp hàng hoá và hành khách:

Cắt, lấy xe, xếp dỡ hành lý bao gửi, bao kiện, để hành khách lên xuống tàu.

-Theo yêu cầu của công nghệ chạy tàu: Tránh tàu, vượt tàu

Tiêu chuẩn thời gian tàu đỗ ở ga làm các tác nghiệp kỹ thuật được xác định riêng cho từng ga bằng phương pháp định mức: phương pháp phân tích tính toán

kết hợp với bấm giờ. Thời gian này được quy định riêng cho từng tàu. Thí dụ đối với tàu khách phải căn cứ vào yêu cầu lên xuống tàu của hành khách, tình hình xếp dỡ hành lý bao gửi tại ga. .

Đối với tàu cắt móc phải căn cứ vào thời gian cắt, lấy xe, thời gian xếp dỡ. . Các tiêu chuẩn phải được xác định chính xác trên cơ sở tổ chức hợp lý công tác nhà ga và tận dụng hết khả năng tiến hành song trùng các tác nghiệp nhằm tận dụng hết thời gian làm việc của con người và trang thiết bị kỹ thuật.

3.Thời gian gián cách ga: Thời gian gián cách ga là thời gian tối thiểu cần thiết để đảm bảo cho công tác đón, gửi thông qua tàu ở các ga được an toàn. Thời gian gián cách ga được tính toán và quy định riêng cho từng ga.

Thời gian gián cách bao gồm:

-Thời gian gián cách 2 đoàn tàu ngược chiều không vào ga cùng 1 lúc τ_{oc}

-Thời gian gián cách 2 tàu tránh nhau τ_{tr}

-Thời gian gián cách 2 tàu cùng chiều chạy kế tiếp

-Thời gian gián cách 2 tàu cùng chiều không gửi đón cùng 1 lúc $\tau_{gđ}$

-Thời gian gián cách 2 tàu cùng chiều không đón gửi cùng 1 lúc $\tau_{đg}$

-Thời gian gián cách 2 tàu ngược chiều không đón gửi cùng 1 lúc trên các đường giao nhau….

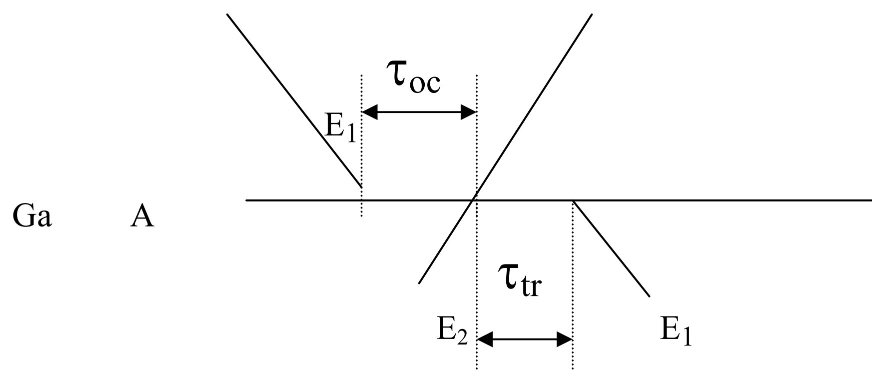
Thời gian gián cách phụ thuộc vào phương thức tránh tàu, trang thiết bị kỹ thuật, mặt bằng của ga, loại đầu máy trọng lượng đoàn tàu….

6.4.**Cách tính các thời gian gián cách ga.**

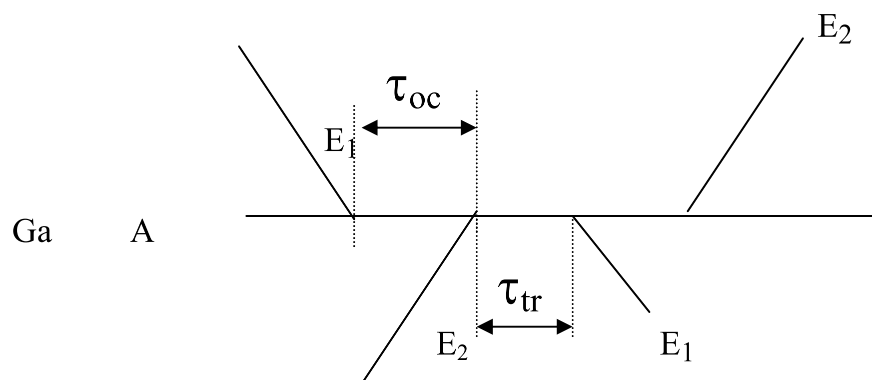
Mức độ chính xác của các thời gian gián cách ga có ảnh hưởng quan trọng đến chất lượng công tác và an toàn vận chuyển. Nếu thời gian gián cách ga quá dài sẽ ảnh hưởng đến tốc độ lữ hành, năng lực thông qua…của tuyến. Nếu thời gian gián cách ga được quy định ngắn hơn so với thời gian cần thiết có thể sẽ dẫn đến việc cắt xén quy trình, mất an toàn trong công tác vận tải. Bởi vậy việc xác định các loại thời gian giãn cách ga không thể làm tuỳ tiện. Các thời gian này phải

được xác định trên cơ sở khoa học, căn cứ vào điều kiện sản xuất thực tế và các quy định trong quy trình quản lý kỹ thuật, quy phạm kỹ thuật khai thác đường sắt Việt Nam….

1.Tính gián cách thời gian 2 đoàn tàu đến ga không cùng 1 lúc (τ_{oc})



Hình 6.2. Gián cách (τ_{oc}) và (τ_{tr}) khi đoàn tầu ngược chiều thông qua ga



Hình 6.3. Gián cách (τ_{oc}) và (τ_{tr}) khi đoàn tầu ngược chiều đỗ tại ga

Gián cách hai đoàn tầu đến ga không cùng một lúc là khoảng thời gian ngắn nhất tính từ khi đón một đoàn tầu vào ga cho đến khi có thể đón được một đoàn tầu ngược chiều vào ga hoặc thông qua ga (xem hình 6.2 và 6.3)

Cách tính thời gian gián cách (τ_{oc}) như sau:

$$\boldsymbol{\tau_{oc} = t_{tác} + t_{vg}}$$

ở đây: $t_{tác}$ - thời gian tác nghiệp làm thủ tục đón tàu hoặc thông qua (phút)

t_{vg} - thời gian chạy vào ga của đoàn tàu. Thời gian này phụ thuộc vào mặt bằng của ga, mặt cắt dọc của đường, cách bố trí tín hiệu, hoặc đầu máy kéo tầu….

2.Cách tính gián cách 2 đoàn tàu tránh nhau τ_{tr}

Gián cách hai đoàn tầu tránh nhau là khoảng thời gian ngắn nhất tính từ khi đoàn tầu thông qua hoặc đến đỗ ở ga cho đến khi nhà ga gưỉ đoàn tầu ngược chiều vào chiếm dụng khu gian mà đoàn tầu trên vừa đi qua trước khi đến ga. (xem hình 6.2 và 6.3)

Thời gian gián cách 2 đoàn tàu tránh nhau là thời gian cần thiết để trực ban làm thủ tục đón, gửi tàu, giao chứng chỉ chạy tàu (nếu dùng thẻ đường) hoặc thao tác các thiết bị bán tự động, tự động….

Công thức chung để tính gián cách 2 đoàn tàu tránh nhau là:

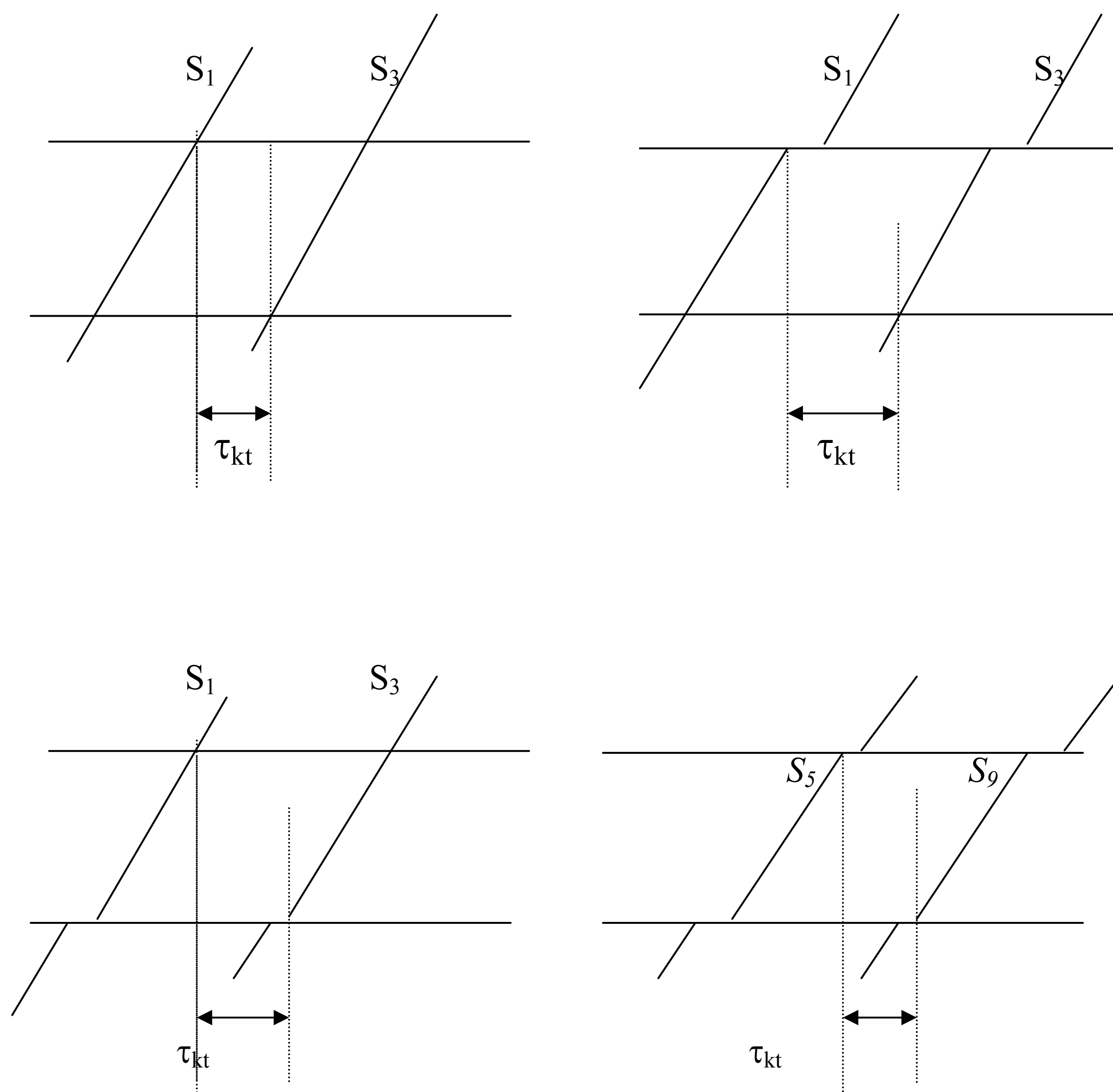
$$\tau_{tr} = t_{tác} + 0{,}01\, l_{gi} + t_{ph}$$

ở đây l_{gi} - cự ly đi lại để trực ban giao chứng chỉ chạy tàu (m)

0,01 -giả sử là tốc độ đi của trực ban là 6km/h

t_{ph} -thời gian phụ như tài xế kiểm tra chứng chỉ chạy tàu

3.Tính gián cách 2 tàu chạy kế tiếp(τ_{kt}):



Hình 6.4. Gián cách hai đoàn tầu chạy kế tiếp

Gián cách thời gian chạy kế tiếp là khoảng thời gian ngắn nhất tính từ khi đoàn tầu chạy trước đến hoặc thông qua ga lân cận đến khi nhà ga gửi đoàn tầu thứ hai cùng chiều vào chiếm dụng khu gian.

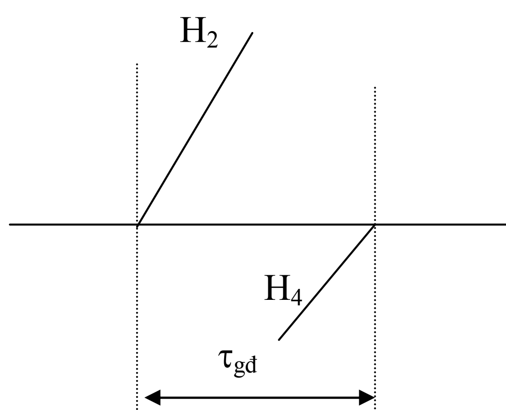
Thời gian gián cách chạy kế tiếp phụ thuộc vào các hình thức chạy của các đoàn tàu (xem hình 6.4)

Thời gian gián cách của tất cả các kiểu chạy ở trên đều gồm 2 phần:

-Thời gian để ga lân cận tiến hành các tác nghiệp có liên quan tới việc giám sát tàu vào ga (hoặc thông qua ga) và các thủ tục đón tàu vào ga.

-Thời gian để nhà ga đầu làm thủ tục gửi tàu hoặc cho tàu thông qua.

4. Tính gián cách không gửi, đón 2 đoàn tàu cùng chiều cùng 1 lúc ($\tau_{gđ}$)



Hình 6.5. Gián cách không gửi đón hai đoàn tầu cùng chiều cùng một lúc

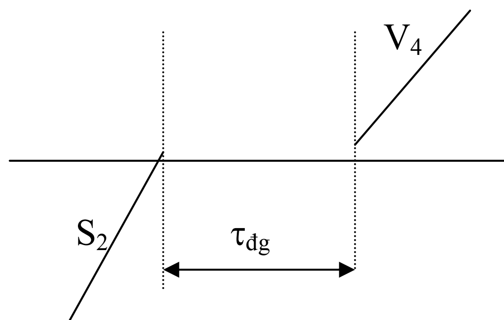
Gián cách không gửi đón hai đoàn tầu cùng chiều cùng một lúc là khoảng thời gian ngắn nhất tính từ khi nhà ga gửi xong một đoàn tầu cho đến khi đón đoàn tâù thứ hai cùng chiều vào ga

$$\tau_{gd} = t_{tác} + 0,06\frac{l_{vg} + \frac{1}{2}l_t}{V_{ra}} 0,06\frac{\frac{1}{2}l_t + l_h + l_x + l_g}{V_{vaò}}$$

$V_{vào}$ -tốc độ bình quân tàu vào ga km/h

V_{ra} -tốc độ bình quân tàu ra ga km/h

5.Tính gián cách thời gian đón gửi 2 đoàn tàu cùng chiều cùng một lúc ($\tau_{đg}$)



Hình 6.6.Gián cách không đón gửi hai đoàn tầu cùng chiều cùng một lúc

Gián cách không đón gửi hai đoàn tầu cùng chiều cùng một lúc là khoảng thời gian ngắn nhất tính từ khi tâù vào ga cho tới khi nhà ga gửi đoàn tầu khác cùng chiều.

Thời gian này được tính như sau:

$$\tau_{tr} = t_{tác} + 0,01\ l_{gi} + t_{ph}$$

l_{gi} - cự ly trực ban phải đi để trao thẻ đường cho tài xế

t_{ph} - thời gian phụ

6.5. **Cách biểu thị hành trình của các đoàn tàu trên BĐCT.**

- Biểu đồ chạy tàu trên thực tế là 1 hệ trục toạ độ có trục hoành biểu thị thời gian của 1 ngày đêm và trục tung biểu thị khoảng cách vận chuyển. Trạng tái của đoàn tàu trong hệ trục toạ độ trên được biểu thị dưới dạng 1 hàm số: t = f(s)

Ở đây:

S- Cự ly chạy của đoàn tàu (Km)

t- Thời gian chạy của đoàn tàu. (phút)

Để biểu thị hành trình của đoàn tàu trên BĐCT chúng ta dùng đường thẳng. Cách biểu thị như trên là quy ước coi đoàn tàu chạy giữa các khu gian với tốc độ đều Trong thực tế các đoàn tàu khi chạy trên đường luôn có sự thay đổi về tốc độ, khi tăng, khi giảm: Nếu biểu hiện đúng theo thực tế thì hành trình của các đoàn tàu trong BĐCT sẽ không phải là đường thẳng .

Kế hoạch lập tàu đã quy định số lượng đoàn tàu cũng như tính chất của các hành trình . Khi kẻ BĐCT phải căn cứ vào kế hoạch đó để thể hiện các hành trình cụ thể lên BĐCT. Khi kẻ BĐCT phải bắt đầu từ các hành trình tàu khách tàu cấp cao được ưu tiên trước . Để đảm bảo thuận tiện cho hành khách các đoàn tàu này phải được bắt đầu và đi đến các điểm hành khách vào những thời điểm thuận tiện nhất để hành khách đi về nhà hoặc chuyển sang các phương tiện vận chuyển khác được dễ dàng . Mặt khác trong quá trình chạy, các tàu này sẽ được ưu tiên trong sử dụng đường . Các đoàn tàu này sẽ chạy với tốc độ cao và có quyền ưu tiên trong việc vượt , tránh các đoàn tàu có đẳng cấp thấp hơn Sau khi đã kẻ xong các đoàn tàu cao cấp, bắt đầu kẻ các đoàn tàu khách khác . Nói chung các tàu khách được ưu tiên trong quá trình chạy và thời điểm đi đến các ga cũng thuận lợi cho hành khách.

Đối với tàu hàng trước hết cũng đặt các hành trình cho các đoàn tàu có đẳng cấp cao . Nếu có các đoàn tàu hàng chạy cố định theo thời gian thì phải kẻ trước , sau đó đặt các đoàn tàu hàng khác .

6.6. **Tổ chức công tác khu đoạn :**

Nội dung của công tác khu đoạn bao gồm kế hoạch tác nghiệp hàng hoá ở các ga dọc đường , kế hoạch đưa lấy xe vào các địa điểm xếp dỡ và các phương án chạy tàu cắt móc .

Vấn đề lớn nhất trong tổ chức công tác khu đoạn là lập các hành trình hợp lý cho các tàu cắt móc . Các hành trình của các đoàn tàu cắt móc thể hiện trên BĐCT phải thoả mãn được các yêu cầu đưa lấy xe , phục vụ công tác xếp dỡ ở ga dọc đường , nâng cao được tốc độ lữ hành của các đoàn tàu và giảm đến mức thấp nhất thời gian đỗ đọng toa xe ở các ga .

Khi kẻ hành trình cho các tàu cắt móc của khu đoạn ta phải đảm bảo các nguyên tắc sau :

- Thời gian toa xe đỗ ở các ga dọc đường là nhỏ nhất .
- Số lần đỗ của tàu cắt móc là ít nhất .
- Số tàu cắt móc ít nhất .
- Giảm bớt hệ số khấu trừ của tàu cắt móc .
- Đảm bảo chế độ làm việc của ban lái máy và trưởng tàu cắt móc .

Muốn đảm bảo được chế độ làm việc của ban lái máy và trưởng tàu ta phải có:

$$\frac{L}{v_{kỹ}} + \sum t_{ga} + t_{gnh} \langle t_{tc}$$

Ở đây :

t_{tc} - Tiêu chuẩn thời gian làm việc của ban lái máy và trưởng tàu.

L - chiều dài khu đoạn

Σt_{ga} - Tổng số thời gian tàu cắt móc đỗ ở các ga dọc đường của khu đoạn

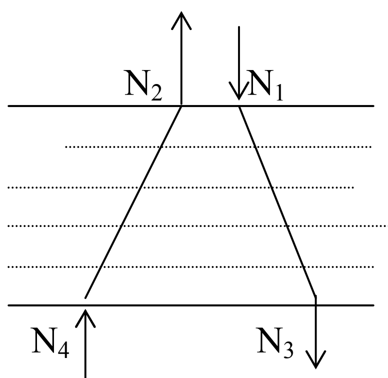
t_{gnh} - Thời gian giao nhận tàu của ban lái máy và trưởng tàu .

Nếu sau khi kẻ xong BĐCT mà thấy thời gian làm việc của ban lái máy và trưởng tàu lớn hơn thời gian quy định cho phép thì phải điều chỉnh lại . Phương hướng điều chỉnh có thể là : giảm số lần đỗ hay thời gian 1 lần đỗ của tàu cắt móc . Thí

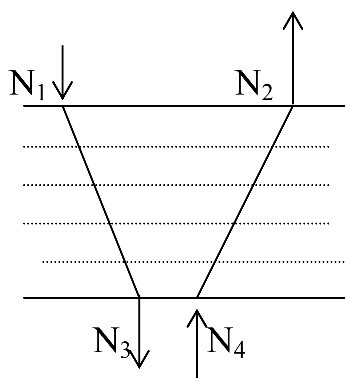
dụ dùng đầu máy dồn riêng , máy điều độ hoặc bố trí hoạch xếp để việc cắt móc xe ở các ga dọc đường xen kẽ nhau .

Thời gian đỗ ở ga kỹ thuật của các toa xe cắt móc phụ thuộc vào giờ xuất phát của tàu cắt móc có chính xác hay không ? Thời gian gián cách tính từ khi tàu cắt móc vào ga kỹ thuật cho đến khi gửi tàu cắt móc ngược chiều từ ga đó phải thoả mãn yêu cầu để giải thể và lập tàu cắt móc ngoài ra phải xét tới nhu cầu tác nghiệp ở các ga dọc đường

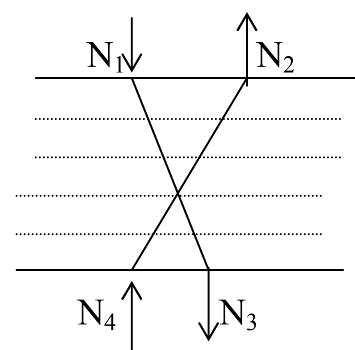
Thời gian đỗ đọng của các toa xe ở các ga dọc đường phụ thuộc vào cách kẻ tàu cắt móc trên BĐCT. Có 3 cách kẻ hành trình tàu cắt móc là kẻ úp (hình 6.7), kẻ ngửa (hình 6.8) , giao nhau (hình 6 . 9) .



Hình 6.7.



Hình 6.8



Hình 6.9

Ta gọi $N_1 + N_2$ và $N_3 + N_4$ là tổng số luồng xe của 2 ga đầu khu đoạn gửi vào ga dọc đường và những xe lấy ở ga dọc đường và 2 ga kỹ thuật trong 1 ngày đêm:

$N_{về}^{di}$ - Số toa xe do tầu cắt móc chiều đi cắt lại và do tàu cắt móc chiều về lấy.

N_{ve}^{di} - Số toa xe do tầu cắt móc chiều về cắt lại và do tàu cắt móc chiều đi sẽ lấy.

N_{di}^{di} - Số toa xe do tầu cắt móc chiều đi cắt và lấy

$N_{về}^{về}$ - Số toa xe do tầu cắt móc chiều về cắt và lấy

Khi đó:

$$N_1 = N_{di}^{về} + N_{di}^{di} \qquad N_3 = N_{về}^{di} + N_{di}^{di}$$
$$N_2 = N_{di}^{về} + N_{về}^{về} \qquad N_4 = N_{về}^{di} + N_{về}^{về}$$

$(N_1 + N_2) - (N_3 + N_4) = 2\,(N_{di}^{về} - N_{về}^{di})$

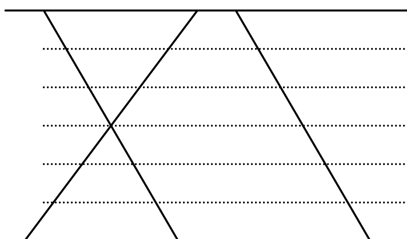
Nếu

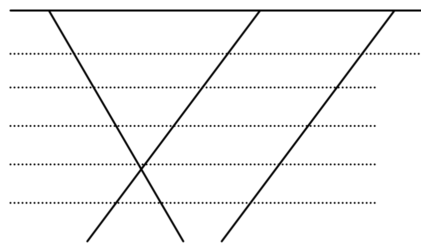
$(N_1 + N_2) - (N_3 + N_4) > 0$ tức là $N_{di}^{về} > N_{về}^{di}$ kẻ ngửa

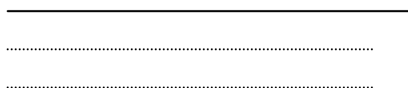
$(N_1 + N_2) - (N_3 + N_4) > 0$ tức là $N_{di}^{về} < N_{về}^{di}$ kẻ úp

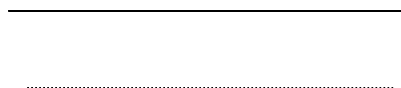
$(N_1 + N_2) - (N_3 + N_4) = 0$ tức là $N_{di}^{về} = N_{về}^{di}$ kẻ giao cắt

Trong trường hợp số tàu cắt móc trên khu đoạn là 1 đôi rưỡi thì có các cách kẻ như trong hình 6.10



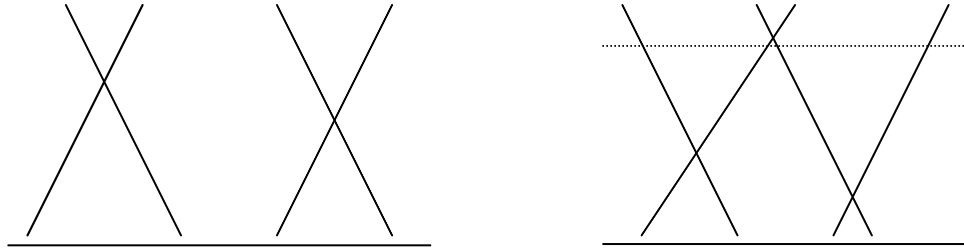






HÌNH 6.10 . CÁC CÁCH KẺ KHI SỐ TẦU CẮT MÓC LÀ MỘT ĐÔI RƯỠI

Nếu trên khu đoạn có 2 đôi tàu cắt móc thì có các cách kẻ như trong hình 6.11.



HÌNH 6.11 . CÁC CÁCH KẺ KHI SỐ TẦU CẮT MÓC LÀ HAI ĐÔI

Nếu trên khu đoạn chỉ có 1 đôi tàu cắt móc thì khi lên phương án phải chú ý tập hợp lấy hết số xe đỗ ở các ga dọc đường trong ngày, không nên để sang ngày tiếp theo. Để làm được việc này phải xác định thời gian giãn cách đón gửi 1 đoàn tàu cắt móc trái chiều tại ga kỹ thuật 1 cách hợp lý. Muốn cho tàu cắt móc chiều về khi đến lấy xe ở ga thứ nhất hoặc ở ga nào đó trong khu đoạn ăn khớp với thời gian làm xong tác nghiệp ở ga đón ta phải có:

$$I_{gửi} \leq t_t - \left(t'_{ch} + t''_{ch}\right) - \left(t'_d + t''_d\right)$$

Ở đây: t_t - thời gian đỗ ở ga dọc đường từ khi cắt đến khi lấy xe đi.

t'_{ch} , t''_{ch} - thời gian chiếm dụng khu gian của tàu cắt móc chiều đi và chiều về tính từ ga kỹ thuật đến ga lâý xe thứ nhất.

$t'_{đ}$, $t''_{đ}$ - thời gian đỗ của tàu cắt móc chiều đi và chiều về tại ga lấy xe thứ nhất:

Các hành trình trên BĐCT phải có liên hệ chặt chẽ với quá trình tác nghiệp của các ga có các đoàn tàu đi, đến. Sự phối hợp này đảm bảo cho công tác của ga khu đoạn, ga lập tàu ăn khớp với công tác chạy tàu. Để làm được việc này cần có:

$$I_d = \frac{t_{kĩ}}{K}$$

Ở đây: K - số đường đón gửi tàu trong ga.

$I_đ \geq t_{gi}$

t_{gi} - thời gian giải thể 1 đoàn tàu

$$I_g \geq \frac{t_l}{M_l}$$

T_l - thời gian lập 1 đoàn tàu

M_l - số bãi lập tàu.

6.7. **Các chỉ tiêu của biểu đồ chạy tàu**

Các chỉ tiêu của biểu đồ chạy tàu bao gồm chỉ tiêu số lượng và chỉ tiêu chất lượng. Chỉ tiêu số lượng bao gồm: Lượng luân chuyển hàng hoá T - Km, số đoàn tàu - Km, số xe xếp hàng ngày, số lượng đôi tàu chạy trong 1 ngày đêm. Các chỉ tiêu chất lượng là:

-Tốc độ kỹ thuật bình quân của tàu hàng, tàu khách:

$$v_k = \frac{\sum nL}{\sum nt_k}$$

ở đây: $\sum nL$ - số đoàn tàu - Km của các khu đoạn

$\sum nt_k$ - số giờ đoàn tàu của các khu đoạn (bao gồn thời gian chạy đơn thuần và ga giảm tốc độ)

-Tốc độ lữ hành bình quân của tàu hàng:

$$v_l = \frac{\sum nL}{\sum nt_l} = \frac{\sum nL}{\sum nt_k + \sum nt_d}$$

Ở đây $\sum nt_đ$ - tổng số giờ đoàn tàu đỗ trên các ga dọc đường.

-Hệ số tốc độ lữ hành β_l

$$\beta_l = \frac{v_l}{v_k}$$

-Thời gian quay vòng đầu máy vận dụng

$$\theta_m = \frac{\sum nt_c + \sum nt_m + \sum nt_{dc} + \sum nt_{dq}}{Um}$$

ở đây: $\sum nt_m$- tổng thời gian chạy của đầu máy đẩy và đầu máy chạy đôi

$\sum nt_c$- tổng thời gian chạy của đầu máy chạy chính

$\sum nt_{đc}$- tổng thời gian đầu máy đỗ ở ga đoạn chính

$\sum nt_{đq}$- tổng thời gian đầu máy đỗ ở ga đoạn quay

Um - số lần đầu máy ra kho của khu đoạn trong 1 ngày đêm

6.8. Biểu đồ chạy tàu dự trữ

Ở những khu vực có biến động lớn về khối lượng vận chuyển cũng như các điều kiện khai thác kỹ thuật (cần thi công sửa chữa cầu đường, nhà ga. .)

Ngoài biểu đồ chạy tàu chính người ta còn phải xây dựng thêm biểu đồ chạy tàu dự trữ.

Các biểu đồ chạy tàu dự trữ này chỉ được đem ra sử dụng khi cần thiết. Nếu trên tuyến đường có những công việc sửa chữa không tốn nhiều thời gian thì phải cố gắng để công việc không ảnh hưởng đến công tác chạy tàu. Còn đối với các công trình lớn thì khi kẻ biểu đồ chạy tàu cần những khoảng 'thời gian trống" để thi

công. Thời gian trống này là thời gian quy định không được cho tàu chạy trên các đoạn đường đang sửa chữa. Khi để các khoảng trống trên biểu đồ chạy tàu ta phải chú ý:

- Lợi dụng những chố trống tự nhiên trong biểu đồ chạy tàu nếu có thể sắp xếp được
- Bỏ bớt một số hành trình trong 1 khoảng thời gian nhất định của 1 ngày đêm. Thời gian bỏ trống này phải phù hợp với việc thi công và việc thi công phải được tiến hành với tiến độ nhanh nhất có thể.

Thời gian chạy chậm do thi công các công trình chỉ phản ánh trong biểu đồ chạy tàu dự trù chứ không có trong biểu đồ chạy tàu chính. Trong thời gian thi công phải cố gắng tiến hành các biện pháp tổ chức kỹ thuật để đảm bảo năng lực thông qua của tuyến đường bởi vì công việc chạy tàu không thể ngừng được lâu.

Khi trên tuyến có tổ chức sửa chữa cần xét đến việc chuyên chở nguyên vật liệu phục vụ cho việc thi công. Các nguyên vật liệu thường được dỡ xuống các khu ga nên cần chú ý không ảnh hưởng đến an toàn và tốc độ của các đoàn tàu khác. Các phương án vận chuyển nguyên vật liệu là dùng tàu cắt móc, đầu máy chuyên dụng, chạy theo hành trình này. .

6.9 **Xét duyệt biểu đồ chạy tàu**

Sau khi biểu đồ chạy tàu đã được các chuyên gia chạy tàu kẻ xong nó cần được qua khâu kiểm tra và duyệt để tránh những sai sót cũng như để tìm các biện pháp thực hiện. Trong quá trình kiểm tra người ta xem xét các khía cạnh:

- Cách bố trí các hành trình trên biểu đồ chạy tàu. Đối với tàu khách phải chú ý thời gian xuất phát và thời gian đi đến các ga. Phải chú ý phối hợp hành trình chạy tàu khách trên các tuyến và giữa đường sắt với các phương tiện vận chuyển khác.
- Thời gian đỗ của các đoàn tàu
- Các phương án tránh tàu có hợp lý không?
- Tổ chức việc quay vòng đầu máy

-Gián cách thời gian giữa các đoàn tàu ở các ga kỹ thuật.

-Thời gian trống để thi công. .

Ngoài ra trong quá trình xét duyệt người ta thường so sánh các chỉ tiêu số lượng chất lượng giữa các biểu đồ chạy tàu cũ với biểu đồ chạy tàu mới xây dựng, tình hình sử dụng năng lực thông qua, những thay đổi về các tiêu chuẩn kỹ thuật. . .

Sau khi biểu đồ chạy tàu đã được duyệt, người ta chuẩn bị để ban hành biểu đồ chạy tàu mới. Trong công tác chuẩn bị phải nêu ra các biện pháp để chuyển tiếp việc thực hiện các biểu đồ chạy tàu cũ và mới. Biểu đồ chạy tàu mới sẽ được phổ biến sâu rộng xuống các bộ phận trong ngành để tổ chức thực hiện.

6.10 **Công tác phân tích biểu đồ chạy tàu**.

Công tác phân tích biểu đồ chạy tàu được tiến hành hàng ngày nhằm phát hiện các vấn đề tồn tại, những trở ngại cho việc thực hiện biểu đồ chạy tàu cũng như những sai sót của biểu đồ chạy tàu cần phải sửa lại. Thông qua quá trình phân tích biểu đồ chạy tàu người ta sẽ đánh gía được chất lượng công tác của các đơn vị, sự phối hợp giữa các khâu công tác trong quá trình vận chuyển. .để đề ra các biện pháp thực hiện biểu đồ chạy tàu cho giai đoạn tới.

Trong ngành đường sắt người ta dùng 3 loại phân tích biểu đồ chạy tàu:

-Phân tích hàng ngày

-Phân tích định kỳ

-Phân tích theo chuyên đề

Những nội dung chính cần phân tích là các nguyên nhân không thực hiện được các hành trình chạy tàu, nguyên nhân gây đỗ đọng toa xe ở các ga, tình hình thực hiện các chỉ tiêu của biểu đồ chạy tàu. Các số liệu phân tích được lấy trực tiếp từ biểu đồ chạy tàu thực tế và các báo cáo sản xuất. Sau khi phân tích phải có những kết luận rõ ràng và có những biện pháp cụ thể để giải quyết những khó khăn trong việc thực hiện biểu đồ chạy tàu. Nếu trong quá trình phân tích thấy biểu đồ chạy tàu có những bất hợp lý nhỏ thì phải điều chỉnh. Trường hợp biểu đồ chạy tàu có

những sai lệch lớn, không phù hợp với diễn biến thực tế sản xuất thì phải kiến nghị sửa đổi chạy tàu. Để sửa đổi biểu đồ chạy tàu phải có lý do xác đáng và phải được cấp trên phê chuẩn vì công việc này ảnh hưởng đến tất cả các bộ phận tham gia vào quá trình vận chuyển.

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG VI

Câu 1: ý nghĩa của biểu đồ chạy tàu trên đường sắt?

Câu 2: Các yếu tố của biểu đồ chạy tàu?

Câu 3: Vẽ biểu đồ chạy tàu?

Câu 4: Phân tích biểu đồ chạy tàu?

Câu 5: Tính toán các chỉ tiêu từ biểu đồ chạy tàu?

Chương 7. NĂNG LỰC THÔNG QUA VÀ NĂNG LỰC CHUYÊN CHỞ CỦA ĐƯỜNG SẮT

7.1. Khái niệm chung về năng lực thông qua và năng lực chuyên chở.

Năng lực thông qua là số đoàn tàu (đôi tàu) lớn nhất có thể thông qua khu đoạn hoặc tuyến đường trong một khoảng thời gian nhất định, trong những điều kiện tổ chức kỹ thuật nhất định.

Muốn thực hiện được công việc vận chuyển thì các tuyến đường sắt phải có được năng lực thông qua nhất định. Năng lực thông qua lớn hay nhỏ phụ thuộc vào các yếu tố sau:

- Các thiết bị cố định của đường sắt như cầu đường, thiết bị thông tin liên lạc. . - Các thiết bị di động: đầu máy, toa xe. .

- Khả năng, trình độ của con người và phương pháp tổ chức sản xuất.

Năng lực thông qua của khu đoạn hoặc tuyến đường bị khống chế bởi các năng lực thiết bị kỹ thuật sau:

- Năng lực thông qua của khu gian. Năng lực này phụ thuộc vào số đường chính, chiều dài khu gian, mặt cắt dọc, loại đầu máy toa xe, thiết bị đóng đường. . và cách tổ chức chạy tàu trên tuyến.
- Năng lực thông qua của ga. Năng lực này phụ thuộc vào số đường đón gửi, cách bố trí ghi và yết hầu, cách tổ chức công tác nhà ga. .
- Năng lực của đoạn đầu máy : năng lực sửa chữa, chỉnh bị đầu máy. .
- Năng lực thông qua của tuyến đường hoặc khu đoạn bị khống chế bởi 1trong 4 loại năng lực kể trên và sẽ bằng năng lực thông qua nào nhỏ nhất trong số đó. Chính vì vậy khi phát triển đường sắt người ta phải đảm bảo sự hài hoà, cân đối giữa các mặt, các loại trang thiết bị.

Trong thực tế chúng ta thường gặp 3 khái niệm về năng lực thông qua là: năng lực thông qua thiết kế, năng lực thông qua hiện có và năng lực thông qua cần thiết.

Năng lực thông qua thiết kế là năng lực thông qua đạt được theo thiết kế của tuyến đường

Năng lực thông qua hiện có là năng lực thông qua đạt được trên cơ sở sử dụng các trang thiết bị kỹ thuật và phương pháp tổ chức chạy tàu hiện hành.

Năng lực thông qua cần thiết là năng lực thông qua cần phải có để hoàn thành công việc vận chuyển trong đó có tính đến dự trữ cần thiết để đề phòng những biến động về khối lượng vận chuyển

Năng lực chuyên chở là số tấn hàng (số toa xe) có thể vận chuyển qua khu đoạn hoặc tuyến đường trong 1 đơn vị thời gian trong những điều kiện tổ chức kỹ thuật nhất định . Năng lực chuyên chở có thể tính cho cả 2 hướng hoặc từng hướng riêng biệt của một tuyến đường.

Giữa năng lực thông qua và năng lực chuyên chở có mối quan hệ mật thiết. Khi tăng được năng lực thông qua thì năng lực chuyên chở cũng tăng . Các

biện pháp để nâng cao năng lực thông qua hay năng lực chuyên chở đều cùng nhằm một mục đích là tăng khả năng đáp ứng nhu cầu vận chuyển của đường sắt .Tuy nhiên tăng năng lực chuyên chở không dứt khoát dẫn đến tăng năng lực thông qua. Thí dụ tăng trọng lượng đoàn tàu, chiều dài đoàn tàu …

7.2. **Năng lực thông qua của thiết bị kỹ thuật và chu kỳ của BĐCT**

1) Xác định năng lực thông qua của các yếu tố thiết bị kỹ thuật theo phương pháp tính trực tiếp.

Năng lực thông qua của mỗi yếu tố thiết bị kỹ thuật (N) được xác định theo công thức chung như sau:

$$N = \frac{(A - A_{cố})}{a}$$

Trong đó :

A - công suất chung của thiết bị

$A_{cố}$ - phần công suất của thiết bị bị chiếm dụng cho những nhu cầu không liên quan trực tiếp đến chạy tàu.

a - Công suất cần thiết để thông qua 1 đoàn tàu

Tuỳ theo công việc và loại thiết bị ý nghĩa của các ký hiệu trong công thức trên sẽ biến đổi. Thí dụ khi tính năng lực thông qua của các thiết bị ga(Ghi yết hầu, đường đón gửi. .) công thức sẽ là:

$$N = \frac{(1440k - T_{cè})}{t_{chiÕm}}$$

ở đây :

N - Năng lực thông qua của yếu tố thiết bị ga

k - Số thiết bị phục vụ song song

$T_{cố}$ - Thời gian chiếm dụng thiết bị ga trong 1 ngày đêm bởi các tác nghiệp không liên quan trực tiếp đến chạy tàu trên các thiết bị đang tính toán.

$t_{chiếm}$ - thời gian chiếm dụng thiết bị ga bởi 1 đoàn tàu bao gồm cả thời gian để hoàn thành những công việc liên quan trước và sau khi đoàn tàu chiếm dụng thiết bị.

2) Xác định năng lực thông qua bằng các hệ số

Năng lực thông qua có thể được xác định bằng phương pháp hệ số sử dụng năng lực thông qua (Ksd) như sau :

$$K_{sd} = \frac{(A_b - A_{cố})}{A - A_{cố}}$$

ở đây : A_b - Công suất của thiết bị sử dụng để thông qua các đoàn tàu trên BĐCT trong khi tính toán.

Năng lực thông qua của thiết bị (N) xác định như sau:

$$N = \frac{N_b}{K_{sd}}$$

Trong đó N_b - Số đoàn tàu (đôi tàu) trên BĐCT khi tính toán :

3) Công suất của thiết bị phục vụ cho 1 đoàn tàu (đôi tàu) .

Khi tính năng lực thông qua của khu gian và của ga , công suất ngày đêm được biểu hiện bằng số giờ đoàn tàu có thể sử dụng cho việc thông qua các đoàn tàu trên khu gian đó hoặc thông qua ga trong 1 ngày đêm . Công suất dùng để thông qua 1 đoàn tàu (đôi tàu) biểu thị bằng giờ - đoàn tàu chiếm dụng khu gian hoặc

yếu tố hạn chế năng lực thông qua của ga cho 1đoàn tàu (đôi tàu) . Đại lượng $A_{cố}$ trong trường hợp này biểu thị thời gian(giờ đoàn tàu) mà trong đó khu gian hay các yếu tố thiết bị ga không thể sử dụng để thông qua đoàn tàu (vì bận dồn xe , sửa chữa cầu đường. .)

Công suất của thiết bị kiểm tra và sửa chữa đầu máy biểu thị bằng số đầu máy có thể thực hiện qua hệ thống thiết bị trong 1 ngày đêm

4) Năng lực thông qua của khu gian .

Do có chiều dài , địa . .. . khác nhau nên các khu gian của tuyến đường thường có năng lực thông qua khác nhau . Khi xác định năng lực thông qua của khu đoạn ta cần tìm năng lực thông qua của khu gian hạn chế (khu gian có năng lực thông qua nhỏ nhất).

Năng lực thông qua của khu gian phụ thuộc vào loại biểu đồ chạy tàu và độ lớn của các yếu tố như thời gian chạy trên khu gian , gián cách ga và gián cách chạy đuổi. Ngoài ra nó còn phụ thuộc vào số đường trên các ga dọc đường .

Năng lực thông qua của khu gian được tính theo công thức sau :

$$N = \frac{(1440 - t_{ky}).\alpha_t}{T_{ck}} K_{ck}$$

Ở đây:

$t_{kỹ}$ - thời gian trống trên biểu đồ chạy tàu để sửa chữa cầu đường, thiết bị thông tin.

.

α_t- hệ số tính độ tin cậy của thiết bị khi làm việc

T_{ck} - chu kỳ của BĐCT

K_{ck} - Số đoàn tàu hoặc đôi tàu trong 1 chu kỳ của BĐCT

Chu kỳ của BĐCT là thời gian chiếm dụng khu gian của một nhóm đoàn tàu đặc trưng cho 1 loại BĐCT nào đó . Quan hệ T_{ck}/K_{ck} biểu thị thời gian chiếm dụng khu gian của 1 đoàn tàu hay đôi tàu

7.3. **Tính NLTQ cho các loại BĐCT chạy song song.**

1) Chu kỳ BĐCT đường đơn song song, không chạy đuổi , sóng đôi

Biểu đồ chạy tầu đường đơn song song, không chạy đuổi , sóng đôi được thể hiện trong hình 7.1

Hình 7.1 . Chu kỳ của BĐCT đường đơn, sóng đôi, không chạy đuổi .

$T = t' + t'' + \tau_a + \tau_b + t_{gg}$

Ở đây : T - chu kỳ của BĐCT đường đơn, song song, không chạy đuổi, sóng đôi ($T_{ck} = T$)

t', t''- Thời gian chạy đơn thuần của các đoàn tàu chiều đi và chiều về (không tính thời gian gia giảm tốc khi dừng).

τ_a, τ_b - Gián cách 2 đầu khu gian hạn chế

t_{gg} - Thời gian bổ xung do phải gia giảm tốc của các đoàn tàu.

Phụ thuộc vào cách các đoàn tàu đi qua các điểm phân giới của khu gian hạn chế chu kỳ của BĐCT có thể khác nhau. Hãy xem các hình vẽ 7.2 a, b, c, đ.

Vẽ hình 7.2 abcđ

Trong trường hợp như hình 7.1 trong chu kỳ có 1 đôi tàu tức là

$K_{ck} = 1$ đôi tàu

Lúc đó :

$$n = \frac{(1440 - t_{kü})\alpha_t}{t' + t'' + \tau_b + t_{gg}}_{ck}$$

Vì yếu tố thời gian lớn nhất của chu kỳ BĐCT là thời gian chạy trên khu gian của đôi tàu t' +t''nên thường thì khu gian nào có yếu tố thời gian này lớn nhất sẽ là khu gian hạn chế của khu đoạn.

Trong trường hợp số đoàn tàu chiều đi và chiều về không giống nhau thì năng lực thông qua được tính riêng cho từng chiều . Quan hệ giữa số đoàn tàu của 2 chiều được biểu thị bằng hệ số không sóng đôi (β) :

$$\beta = N_{nhẹ} / N_{nặng} = C_{nhẹ} / C_{nặng}$$

Ở đây: $N_{nhẹ}$ - Số tàu chạy trên khu đoạn trong 1 ngày đêm của chiều ít tàu

$N_{nặng}$ - Số tàu chạy trên khu đoạn trong 1 ngày đêm của chiều nhiều tàu

$C_{nhẹ}$ - Số tàu trong chu kỳ của BĐCT của chiều ít tàu

$C_{nặng}$ - Số tàu trong chu kỳ của BĐCT của chiều nhiều tàu .

2) Năng lực thông qua của BĐCT đường đơn, song song, không sóng đôi, không chạy đuổi.

Chu kỳ của BĐCT đường đơn , song song , không sóng đôi , không chạy đuổi ($T_{ksđ}$) được thể hiện ở hình vẽ 7.3

$$\mathbf{T_{ksđ} = T + t'' + \tau_{kt}}$$

Ở đây :

t" - thời gian 1 đoàn tàu chạy trên chiều nặng .

τ_{kt} - Gián cách thời gian chạy kế tiếp giữa 2 đoàn tàu :

Số chu kỳ đạt được trong1 ngày đêm là :

$$N = \frac{(1440 - t_{kü})\alpha_t}{T + t'' + \tau_{kt}}$$

Năng lực thông qua của hướng nhiều tàu là :

$$N_{nặng} = \frac{(1440 - t_{kỹ})\alpha_t}{T + t'' + \tau_{kt}} k_{nặng}$$

Ở đây : $k_{nặng}$ - Số đoàn tàu trên chiều nặng trong 1 chu kỳ .

Năng lực thông qua của hướng ít tàu là

$$N_{nhẹ} = \frac{(1440 - t_{kỹ})\alpha_t}{T + t'' + \tau_{kt}} k_{nhẹ}$$

Ở đây : $k_{nhẹ}$ - Số đoàn tàu trên chiều nhẹ trong 1 chu kỳ .

3) Năng lực thông qua của BĐCT đường đơn , sóng đôi , chạy đuổi

Chu kỳ của BĐCT đường đơn , sóng đôi , chạy đuổi khi chạy đuổi 2 đoàn tàu được thể hiện trong hình vẽ 7.4

Hình7.4. Chu kỳ của BĐCT chạy đuổi, sóng đôi, đường đơn, song song khi chạy đuổi 2 đoàn tàu.

$$T_đ = T + I' + I''$$

Ở đây :

Tđ - chu kỳ của BĐCT chạy đuổi, đường đơn, sóng đôi.

I' , I'' - Gián cách thời gian chạy đuổi theo hướng đi về hướng về :

Nếu có nhiều đoàn tàu chạy đuổi trong 1 chu kỳ thì :

$$T_đ = T + (k - 1)(I' + I'')$$

Ở đây :

k - Số đoàn tàu trong 1 lần chạy đuổi.

Năng lực thông qua của BĐCT chạy đuổi, sóng đôi, song song ($N_đ$) sẽ là .

$$N_d = \frac{(1440 - t_{kỹ})\alpha_t}{T + (k-1)(I' + I'')} K_{ck} \qquad \text{(đôi tàu)}$$

Trên đây là cách tính NLTQ cho 1 số loại BĐCT song song. Các trường hợp khác có thể suy ra bằng cách tính tương tự .

11.4. **Năng lực thông qua của BĐCT không song song.**

Thông thường trên các khu đoạn có rất nhiều loại tàu : tàu khách, tàu cắt móc, tàu hàng nhanh . . Các đoàn tàu trên chạy với tốc độ và cách thức khác nhau Khi thể hiện các hành trình này ta sẽ được 1 BĐCT không song song. Đó là các BĐCT mà ta gặp trong ngành đường sắt hiện nay. Để tính năng lực thông qua cho BĐCT

không song song trong đó có tàu hàng thường chạy với các tàu cắt móc, tàu hàng nhanh, tàu khách . . người ta tính ảnh hưởng của việc chạy tàu khách, tàu hàng nhanh, tàu cắt móc để quy đổi các đoàn tàu này thành tàu hàng.

Tàu khách chạy theo giờ giấc quy định và có hành trình sẵn trên BĐCT. Nhưng thông thường gián cách giữa 2 đoàn tàu khách không phải là bội số của chu kỳ BĐCT hàng thường, nên thường nảy sinh 1 khoảng trống trên BĐCT mà ta không thể sử dụng được .Yếu tố thời gian này gọi là thời gian khấu trừ thêm t^{th}_{kht}.

Những thời gian trống này được thể hiện ở hình 7.5

Hình 7.5 Khoảng trống thời gian khấu trừ tàu khách trên BĐCT .

Tỷ số $t^{th}_{kht} / T = \varepsilon^{th}_{kht}$ gọi là hệ số khấu trừ thêm .

Ngoài ra khi tàu khách chạy thì sẽ chiếm mất thời gian chạy của tàu hàng ta sử dụng hệ số khấu trừ cơ bản (ε_{cb}) để thể hiện sự tương quan này :

$$\varepsilon_{cb} = t^{kh}_{cb} / T$$

Ở đây.

t^{kh}_{cb} - Thời gian 1 đôi tàu khách chiếm đường của tàu hàng .

Đối với loại BĐCT chạy đường đơn, không chạy đuổi, tàu hàng kẻ sóng đôi, tàu khách kẻ rải rác thì hệ số khấu trừ cơ bản của 1 đôi tàu khách tính như sau

$$\varepsilon_{cb} = \frac{t'_{kh} + t''_{kh} + \sum\left[\tau_{ga} + t_{gg}\right]}{t'_{h} + t''_{h} + \left(\tau_{ga} + t_{gg}\right)}$$

Hệ số khấu trừ của tàu khách (ε_{kh}) được xác định dưới dạng

$$\boldsymbol{\varepsilon_{kh} = \varepsilon_{cb} + \varepsilon^{th}_{kht}}$$

Hệ số ε_{cb} có thể xác định được chính xác từ đầu còn ε^{th}_{kht} chỉ xác định được chính xác sau khi đã kẻ xong BĐCT.

Tương tự chúng ta tính các hệ số khấu trừ cho các loại tàu cắt móc , nhanh . Năng lực thông qua của tuyến đường khi quy đổi ra tàu hàng thường sẽ là:

$$\mathbf{N = N^{th}_{h} + \varepsilon^{kh}_{kh} \cdot N_{khách} + \varepsilon^{nh}_{kh} \cdot N_{nhanh} + \varepsilon^{cm}_{kh} \cdot N_{cm}}$$

Ở đây : N - năng lực thông qua của tuyến đường tính theo tàu hàng

ε^{kh}_{kh} - Hệ số khấu trừ của tàu khách

ε^{nh}_{kh} - Hệ số khấu trừ của tàu nhanh

ε^{cm}_{kh} - Hệ số khấu trừ của tàu cắt móc

$N_{khách}$ - Số đôi tàu khách trên BĐCT

N_{nhanh} - Số đôi tàu nhanh trên BĐCT

N_{cm} - Số đôi tàu cắt móc trên BĐCT

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG VII

Câu 1: Khái niệm năng lực thông qua và năng lực chuyên chở trên đường sắt?

Câu 2: Năng lực thông qua của thiết bị và chu kỳ của biểu đồ chạy tàu?

Câu 3: Năng lực thông qua của biểu đồ chạy tàu song song và không song song?

Câu 4: Hệ số khấu trừ của loại tàu?

Chương 8. KẾ HOẠCH ĐIỀU HÀNH CÔNG TÁC VẬN TẢI HÀNG NGÀY

8.1. Khái niệm chung về kế hoạch vận tải hàng ngày

Cơ sở đầu tiên để lập kế hoạch ngày là biểu đồ chạy tầu và các kế hoạch vận tải, kế hoạch kỹ thuật hàng tháng. Căn cứ vào khối lượng xếp dỡ, tình hình chạy tầu trên các tuyến đường và các yêu cầu khác của công tác vận tải người ta lập ra kế hoạch vận tải và kế hoạch kỹ thuật hàng tháng. Các kế hoạch trên dựa vào các chỉ tiêu là các con số trung bình không hoàn toàn giống với tình hình thực tế sản xuất luôn biến động diễn ra mỗi ngày. Để điều hành công việc hợp lý , mỗi ngày đêm bộ phận chỉ huy công tác vận tải lại phải điều chỉnh kế hoạch sản xuất , tìm các biện pháp đối phó với các diễn biến của công việc vận tải.

Kế hoạch vận tải ngày là kế hoạch điều hành công tác vận tải trong một ngày đêm của bộ phận điều độ, chỉ huy công tác vận tải trong đó bao gồm những biện pháp nhằm đảm bảo hoàn thành kế hoạch vận chuyển với chất lượng cao nhất và tiết kiệm chi phí khai thác cho ngành đường sắt.

Xuất phát từ tình hình sản xuất cụ thể của ngày kế hoạch bộ phận kế hoạch tiến hành điều chỉnh luồng hàng, luồng xe, điều chỉnh lại việc phân phối toa xe và đầu máy vận dụng, cân đối và phân bổ nhiệm vụ xếp dỡ… nhằm sử dụng hợp lý năng lực của trang thiết bị đường sắt, nâng cao năng suất lao động, hạ giá thành vận chuyển.

Kế hoạch vận tải ngày được lập cho 1 ngày đêm làm việc bắt đầu từ 18 giờ ngày làm kế hoạch đến 18 giờ ngày hôm sau.

8.2. Các yêu cầu và nội dung của kế hoạch vận tải ngày

Việc xây dựng kế hoạch vận tải ngày phải đáp ứng được các yêu cầu sau:

- Phân phối số đầu máy và toa xe vận dụng phù hợp với năng lực vận chuyển và khối lượng vận tải đã quy định cho các ga, các tuyến.

- Xác định nhiệm vụ xếp xe theo từng loại hàng , hướng đi. Nâng cao hiệu quả sử dụng toa xe, điều phối xe rỗng kịp thời, hợp lý.
- Tổ chức luồng xe hợp lý, xác định chính xác số xe vận dụng, tránh tình trạng đỗ đọng toa xe bất hợp lý.
- Xây dựng kế hoạch lập tầu hợp lý phù hợp với năng lực thông qua của tuyến, năng lực của các ga và số đầu máy hiện có.
- Tận dụng năng lực vận tải và các khả năng sản xuất của ngành đường sắt.

Nội dung của kế hoạch vận tải ngày được chia thành 3 phần:

- Kế hoạch vận tải hàng hoá
- Kế hoạch chạy tầu.
- Kế hoạch sử dụng đầu máy.

Kế hoạch vận tải hàng hoá bao gồm các nội dung sau:

+ Xác định số xe xếp và số xe dỡ chung trong ngày kế hoạch. Quy định số xe xếp cho mỗi ban

+ Xác định số xe xếp cho từng tuyến, ga, theo từng mặt hàng và từng loạI toa xe

+ Quy định số xe dỡ cho từng ga theo từng loạI xe, loạI hàng. Chia nhiệm vụ dỡ cho các ban trong ngày.

+ Xác định kế hoạch điều chỉnh xe rỗng,. Quy định ga gửi, ga nhận cùng số lượng chủng loại toa xe. Có kế hoạch cắt, lấy xe hợp lý cho các đoàn tầu chạy trên tuyến.

Kế hoạch chạy tầu có các nội dung sau:

+ Xác định số đoàn tầu chạy trên các khu đoạn.

+ Bổ xung các hành trình, bãi bỏ các hành trình không cần thiết. Đối với các hành trình mới phải xác định thành phần, số hiệu đoàn tầu, thời gian đi đến các ga và cách thức lập tầu.

Kế hoạch sử dụng đầu máy bao gồm các nội dung:

+ Quy định cụ thể hành trình cho từng đầu máy, chỉ định các ban lái máy

+ Đưa đầu máy ra vận dụng

+ Đưa đầu máy vào sửa chữa . ..

Ngoài ra trong kế hoạch ngày còn dự kiến chỉ tiêu thời gian quay vòng toa xe, xây dựng các biện pháp đối phó với những tình huống bất ngờ có thể xảy ra trong quá trình làm việc

8.3. Xác định thông tin ban đầu cho kế hoạch ngày

Sự chính xác và đầy đủ các thông tin là một trong những yếu tố quan trọng quyết định chất lượng của kế hoạch ngày và việc đIều khiển chạy tầu trên đường sắt. Những thông tin ban đầu cần thiết để lập kế hoạch ngày được phân chia thành 2 loại: các thông tin cố định và các thông tin thay đổi.

* Các thông tin thuộc loại cố định bao gồm:

- Các thông tin về các thiết bị cố định như năng lực thông qua trên tuyến , năng lực tác nghiệp kỹ thuật của các ga, năng lực xếp dỡ tại các nơi có khối lượng vận chuyển. . . Các thông tin này chỉ thay đổi đáng kể khi đầu tư trang thiết bị mới.
- Các thông tin liên quan đến công tác tổ chức chạy tầu như biểu đồ chạy tầu, kế hoạch lập tầu, phương pháp quay vòng đầu máy. Các thông tin này chỉ thay đổi khi có các phương án chạy tầu mới
- Kế hoạch vận tải và kế hoạch kỹ thuật hàng tháng.

- **Các thông tin loại thay đổi gồm:**
  - **Yêu cầu vận chuyển của các chủ hàng trong đó có các thông tin như: ga gửi, ga nhận, chủ gửi, chủ nhận, loạI hàng, số lượng hàng, loại toa xe, số toa xe cận xin. . .**
  - **Sự từ chối gửi hàng từ phía các chủ hàng, yêu cầu thay đổi địa điểm dỡ.**
  - **Chỉ thị của cấp trên về xếp hàng đột xuất, hàng trọng điểm, ngoài kế hoạch**
  - **Chỉ thị về hạn chế xếp xe cho từng tuyến đường, loại xe, ga dỡ**
  - **Chỉ thị dùng xe thay thế**
  - **Báo cáo của các ga về tình hình xin xe của chủ hàng, tình hình xe hiện có tại các ga, dự kiến tình hình xe lúc 18 giờ**
  - **Báo cáo về tình hình chạy tầu**
  - **Số đầu máy vận dụng và kế hoạch bắt máy vào sửa chữa**

- **Những diễn biến đột xuất về khó khăn tại các ga, việc thực hiện kế hoạch lập tầu, đóng đường để duy tu sửa chữa. ..**

Những thông tin ban đầu phải phản ánh được đầy đủ tình hình công tác chạy tầu và công tác hàng hoá vào thời điểm bắt đầu ngày kế hoạch. Tính chính xác của các thông tin này ảnh hưởng quết định đến chất lượng của kế hoạch. Trong các thông tin ban đầu nói trên thì thông tin về tình hình toa xe lúc 18 giờ là khó xác định nhất. Các thông tin vể tình hình toa xe lúc 18 giờ bao gồm :

- **Số xe rỗng có lúc 18 giờ ngày kế hoạch ($N^{18}_{rỗng}$)**
- **Số xe đợi xếp lúc 18 giờ đầu ngày kế hoạch ($N^{18}_{đx}$)**
- **Số xe đợi dỡ lúc 18 giờ đầu ngày kế hoạch (N^{18}_{dd})**
- **Số xe nặng đợi lấy đi lúc 18 giờ đầu ngày kế hoạch (N^{18}_{dl})**

Để xác định số toa xe đầu ngày kế hoạch tại các ga có thể sử dụng hai phương pháp là phương pháp trực tiếp và phương pháp gián tiếp. Phương pháp gián tiếp là phương pháp tímh số toa xe hiện có từ ngày này qua ngày khác. Ở đây sử dụng các ký hiệu sau:

t – ngày lập kế hoạch

t+ 1 – ngày thực hiện kế hoạch

t_{cb} – thời gian thu thập , chuẩn bị các số liệu ban đầu, thời gian lập, xét duyệt và phổ biến kế hoạch

$t_{bđ}$ – thời điểm bắt đầu xác định các thông tin ban đầu.

t_{t+1} – thời điểm bắt đầu ngày kế hoạch

t_t – thời điểm bắt đầu lập kế hoạch

Theo phương pháp gián tiếp các số liệu ban đầu được tính như sau:

- **Số toa xe đợi dỡ có lúc 18 giờ đầu ngày kế hoạch (N^{18}_{dd}) :**

$$N^{18}_{dd} = N^{t18}_{dd} + N^{t}_{dỡ} - N^{t}_{d}$$

Trong đó :

- N^{t18}_{dd} – **Số toa xe đợi dỡ có lúc 18 giờ ngày thứ t**
- $N^{t}_{dỡ}$ - **Tổng số xe đến ga để dỡ trong ngày thứ t**
- N^{t}_{d} - **Tổng số xe dỡ được trong ngày thứ t**
- **Số xe nặng đợi lấy đi lúc 18 giờ ngày đầu kế hoạch (** N^{18}_{dl} **) xác định như sau:**

$$N^{18}_{dl} = N^{t18}_{dl} + N^{t}_{x} - N^{t}_{lđ}$$

Trong đó :

- N^{t18}_{dl} – **Số xe nặng đợi lấy đi lúc 18 giờ ngày thứ t**
- N^{t}_{x} - **Tổng số xe ga xếp được trong ngày thứ t**

- $N^{t}_{lđ}$ - **Tổng số xe nặng đã lấy đi trong ngày thứ t**
- **Số xe rỗng có lúc 18 giờ đầu ngày kế hoạch ($N^{18}_{rỗng}$) là:**

$$N^{18}_{rỗng} = N^{t18}_{rỗng} + N^{t}_{d} + N^{t}_{cr} - N^{t}_{x} - N^{t}_{lr}$$

Trong đó:
$N^{t18}_{rỗng}$ **- Tổng số xe rỗng có lúc 18 giờ đầu ngày thứ t**
N^{t}_{cr} **- Tổng số xe rỗng cắt lại ga trong ngày thứ t**
N^{t}_{lr} **- Tổng số xe rỗng lấy đi trong ngày thứ t**
- Số xe đợi xếp lúc 18 giờ đầu ngày kế hoạch ($N^{18}_{đx}$) là:

$$N^{18}_{đx} = N^{t18}_{dx} + N^{t}_{khx} - N^{t}_{x}$$

Trong đó :
N^{t18}_{dx} **- Số xe đợi xếp lúc 18 giờ ngày thứ t**
N^{t}_{khx} **– Số xe đến ga theo kế hoạch xếp trong ngày thứ t**
Phương pháp tính gián tiếp như trên có ưu điểm là đơn giản, dễ tính tuy nhiên có nhược điểm là độ chính xác không cao. Các sai số tích luỹ từ ngày này qua ngày khác, Tuy nhiên phương pháp này phù hợp với các mạng lưới đường sắt phức tạp có khối lượng vận chuyển lớn.
Phương pháp tính trực tiếp là bắt đầu cùng một thời điểm nào đó tất cả các ga phải báo cáo về điều độ số xe hiện có theo tất cả các trạng thái:

- **Số xe rỗng hiện có**
- **Số xe đợi xếp**
- **Số xe đợi dỡ**
- **Số xe nặng đợi lấy đi**

Phương pháp này có độ chính xác cao nhưng khối lượng công tác lớn, thích hợp với mạng lưới đường sắt có khối lượng vận chuyển thấp, số toa xe vận dụng nhỏ. Với sự phát triển của công nghệ thông tin việc áp dụng phương pháp tính trực tiếp trở nên khả thi đối với cả những mạng lưới đường sắt có nhiều xe vận dụng.
Trên đường sắt hiện nay việc chuẩn bị số liệu được bắt đầu từ 12 giờ trưa ngày làm kế hoạch (t). Vào thời điểm này kế hoạch ngày thứ t đã thực hiện được 18 giờ và còn 6 giờ nữa mới thực hiện nốt phần còn lại. Những số liệu các ga báo cáo lúc 12 giờ là xác báo tình hình lúc bấy giờ , trong 6 tiếng còn lại từ 12 đến 18 giờ có thể có những biến động nên phải dự báo số liệu cho 18 giờ. Cách dự báo như sau:
*** Số xe rỗng sẽ có lúc 18 giờ đầu ngày kế hoạch $(N^{18}_{rỗng})$ là:**

$$N^{18}_{rỗng} = N^{12}_{rỗng} + N^{cb}_{dx} + N^{cb}_{rc} - N^{cb}_{rl} - N^{cb}_{x}$$

Trong đó :

$N^{12}_{rỗng}$ **- Số xe rỗng có lúc 12 giờ ngày lập kế hoạch.**

N^{cb}_{dx} **- Số xe dỡ hàng xong trong quãng thời gian từ 12 giờ đến 18 giờ ngày lập kế hoạch**

N^{cb}_{rc} **– Số xe rỗng cắt lại ga trong quãng thời gian từ 12 giờ đến 18 giờ ngày lập kế hoạch**

N^{cb}_{rl} **- Số xe rỗng lấy đi khỏi ga trong quãng thời gian từ 12 giờ đến 18 giờ ngày lập kế hoạch**

N^{cb}_{x} **- Số xe rỗng xếp xong trong quãng thời gian từ 12 giờ đến 18 giờ ngày lập kế hoạch**

*** Số xe nặng đợi lấy đi lúc 18 giờ đầu ngày kế hoạch (** $N^{18}_{đl}$**):**

$$N^{18}_{đl} = N^{12}_{đl} + N^{cb}_{x} - N^{cb}_{ln}$$

Trong đó:

$N^{12}_{đl}$ **- Số xe nặng đợi lấy đi lúc 12 giờ ngày lập kế hoạch**

N^{cb}_{ln} **- Số xe nặng lấy đi trong khoảng từ 12 giờ đến 18 giờ ngày lập kế hoạch**

- **Số xe đang xếp và đợi xếp (** $N^{18}_{đx}$**) lúc 18 giờ đầu ngày kế hoạch:**

$$N^{18}_{đx} = N^{12}_{đx} + N^{cb}_{xkh} - N^{cb}_{x}$$

Trong đó:

$N^{12}_{đx}$ **- Số xe đang xếp và đợi xếp lúc 12 giờ ngày lập kế hoạch**

N^{cb}_{xkh} **– Số xe đến ga theo kế hoạch xếp (xe rỗng được chuyển đến để xếp, và xe dỡ xong hàng được sử dụng để xếp hàng) trong thời gian từ 12 giờ đến 18 giờ ngày lập kế hoạch**

- **Số xe đang dỡ và đợi dỡ (** $N^{18}_{đd}$**) lúc 18 giờ đầu ngày kế hoạch:**

$$N^{18}_{đd} = N^{12}_{đd} + N^{cb}_{dkh} - N^{cb}_{dx}$$

Trong đó:

$N^{12}_{đd}$ **- Số xe đang dỡ và đợi dỡ lúc 12 giờ ngày lập kế hoạch.**

N^{cb}_{dkh} **– Số xe đến các ga để dỡ trong khoảng thời gian từ 12 đến 18 giờ ngày lập kế hoạch**

Sau khi đã tính toán dự kiến xong các số liệu được ghi vào biểu " Tổng kết tình hình toa xe lúc 12 giờ và dự kiến lúc 18 giờ"

Tình hình xin xe của các chủ hàng do các ga trực tiếp báo lên cho điều độ sẽ được tổng kết lại vả ghi trong biểu hoá vận 5 có mẫu như sau:

Đường sắt Việt nam **Hoá vận 5**

Trung tâm điều độ Biểu xin cấp xe ***Ngày tháng năm***

Tên ga	**Chủ hàng xin xe**	**Ga đến**	**Loại hàng**	**Loại và số lượng xe**	**Dự kiến cấp xe**	**Lấy ở đâu, tầu nào**	**Số lượng toa xe thực cấp**	**Ghi chú**

8.4. Các phương pháp lập kế hoạch hàng hoá

Nội dung quan trọng nhất trong kế hoạch vận tải hàng ngày là kế hoạch xếp dỡ hàng hoá. Việc lập kế hoạch vận tải hàng ngày phải bắt đầu từ lập kế hoạch xếp dỡ hàng hoá bởi vì đó là cơ sở để lập nên các kế hoạch khác.

Có nhiều phương pháp để lập kế hoạch hàng hoá , mỗi phương pháp có những ưu, nhược điểm khác nhau. Khi lựa chọn phương pháp phải chú ý đến các đặc điểm riêng của tổ chức đường sắt như:

- Kết cấu mạng lưới đường sắt
- Cơ cấu bộ máy tổ chức quản lý
- Hệ thống lập kế hoạch và phương tiện lập kế hoạch
- Số lượng đầu máy toa xe vận dụng

Hiện tại trong ngành đường sắt có 5 phương pháp chính để lập kế hoạch hàng hoá đó là:

+ Phương pháp trực tiếp

+ Phương pháp thời gian quay vòng toa xe

+ Phương pháp bình quân số học

+ Phương pháp thống kê xác suất

+ Phương pháp hỗn hợp

8.4.1. Phương pháp trực tiếp

Bản chất của phương pháp trực tiếp là dựa trên cơ sở các thông tin về số lượng và địa điểm toa xe ở một thời đIểm tính toán nhất định, căn cứ vào thời gian để hoàn thành các tác nghiệp cần thiết để xác định nhiệm vụ kế hoạch hàng hoá trong ngày kế hoạch.

- Xác định số toa xe nhận vào tự dỡ trong ngày kế hoạch:

Muốn xác định được số toa xe nhận vào tự dỡ trong ngày kế hoạch ($\mathbf{T_{nd}}$) phải xác định được bình quân thời gian các toa xe này chạy trên đường, trung chuyển ở các ga kỹ thuật và thời gian dỡ ở ga đến. Thời gian này tính như sau:

$$\mathbf{T_{nd} = t_j + t^{nd}_t + t^{nd}_r}$$

Trong đó:

$\mathbf{t_j}$ – Thời gian toa xe nhận vào tự dỡ chạy trên đường tính từ ga nhận đến ga dỡ hàng. Thời gian này được tính theo công thức:

$$t_j = \frac{l_{nd}}{V_{lu}}$$

Trong đó:

l_{nd} – Cự ly di chuyển bình quân của toa xe tính từ ga nhận đến ga dỡ hàng.

V_{lu} – Tốc độ lữ hành bình quân

$\mathbf{t^{nd}{}_t}$ **–** Thời gian bình quân toa xe đỗ ở ga dỡ tính từ khi đến ga cho đến khi kết thúc công tác dỡ xe. Thời gian này được tính như sau:

$$t_t^{nd} = \frac{\sum t_t . n_{nd}}{n_{nd}}$$

Trong đó:

$\sum t_t . n_{nd}$ - Tổng số thời gian đỗ tại ga dỡ của tất cả các xe nhận vào tự dỡ

n_{nd} - Tổng số toa xe nhận vào tự dỡ

$t^{nd}{}_r$ – Thời gian bình quân toa xe nằm trung chuyển ở các ga kỹ thuật. Thời gian này được tính theo công thức sau:

$$t_r^{nd} = \frac{l_{nd}}{l_r} . t_r$$

Trong đó:

l_r – Cự ly bình quân giữa hai ga kỹ thuật kế cận

t_r - Thời gian trung chuyển bình quân của toa xe ở ga kỹ thuật

Tổng số xe nhận vào tự dỡ trong ngày kế hoạch là số xe nhận vào trong quãng thời gian T^{nd}_{vq} trong hình 8.1

Vẽ hình 8.1 (chính là hình 30-1 trang 302)

Chú ý đổi 06 thành vq

Hình 8.1. Sơ đồ tính số toa xe nhận vào tự dỡ cho ngày kế hoạch

<u>* Xác định số toa xe tự xếp dỡ trong ngày kế hoạch:</u>

Muốn xác định được số toa xe tự xếp dỡ trong ngày kế hoạch ta phải xác định được tổng thời gian toa xe chạy trên đường, thời gian trung chuyển ở ga kỹ thuật và thời gian đỗ ở các ga xếp dỡ (T_{txtd}). Cách tính như sau:

$$\mathbf{T_{txtd} = t_x^{txtd} + t_j^{txtd} + t_r^{txtd} + t_d^{txtd}}$$

Trong đó: $\mathbf{t_x^{txtd}}$ – Bình quân thời gian toa xe tự xếp, tự dỡ đỗ ở ga xếp hàng tính từ khi xe rỗng đến ga (hoặc từ khi dỡ xong hàng cho xe song trùng tác nghiệp)

đến khi được gửi ra khỏi ga trong trạng thái nặng. Thời gian này được tính theo công thức:

$$t_x^{txtd} = \frac{\sum n't' + \sum n''t''}{n' + n''}$$

Trong đó:

t' và t'' – Thời gian đỗ đọng bình quân của toa xe một lần và song trùng tác nghiệp.

n' và n'' – Số toa xe một lần và song trùng tác nghiệp

t_j^{txtd} – Bình quân thời gian xe tự xếp tự dỡ chạy từ nơi xếp hàng đến nơi dỡ hàng

$$t_j^{txtd} = \frac{l_{txtd}}{V_{lu}}$$

Trong đó:

l_{txtd} - Cự ly di chuyển bình quân của xe tự xếp tự dỡ tính từ ga xếp đến ga dỡ hàng

t_r^{txtd} – Bình quân thời gian toa xe tự xếp tự dỡ trung chuyển ở các ga kỹ thuật. Thời gian này được tính như sau:

$$t_r^{txtd} = \frac{l_{txtd}}{l_r}.t_r$$

t_d^{txtd} – Bình quân thời gian toa xe tự xếp tự dỡ đỗ ở ga dỡ hàng tính từ khi toa xe vào ga đến khi đưa xe ra khỏi ga (hoặc đưa đi xếp hàng tại ga). Thời gian này được xác định tương tự như tính t_x^{txtd}.

Tổng số xe dỡ do luồng xe tự xếp tự dỡ ngày kế hoạch là gồm những toa xe đến ga trong khoảng thời gian T_{vq}^{txtd} theo hình 8.2.

Vẽ hình 30-2 trang 303

Hình 8.2. Sơ đồ tính xe dỡ do luồng xe tự xếp tự dỡ tại 1 ga trong ngày kế hoạch

* Xác định số toa xe tự xếp gửi đi trong ngày kế hoạch.

Muốn xác định được số toa xe tự xếp gửi đi trong ngày kế hoạch phải xác định được tổng thời gian chạy trên đường, thời gian trung chuyển ở ga kỹ thuật và thời gian đỗ ở ga xếp hàng ($\mathbf{T_{txgđ}}$). Thời gian này được xác định theo công thức:

$$\mathbf{T_{txgđ} = t_j^{txgd} + t_r^{txgd} + t_x^{txgđ}}$$

Trong đó:

$\mathbf{t_j^{txgd}}$ - Thời gian bình quân toa xe tự xếp gửi đi chạy từ nơi xếp hàng cho đến ga gửi đi. Thời gian này được tính theo công thức:

$$t_j^{txgd} = \frac{l_{t_{xgd}}}{V_{lu}}$$

Trong đó: l_{txgd} – Cự ly di chuyển của toa xe tự xếp gửi đi.

$\mathbf{t_r^{txgd}}$ là bình quân thời gian toa xe tự xếp gửi đi trung chuyển ở các ga kỹ thuật:

$$t_r^{txgd} = \frac{l_{txgd}}{l_r}.t_r$$

$\mathbf{t_x^{txgđ}}$ **-** Bình quân thời gian toa xe tự xếp gửi đi đỗ ở ga xếp hàng.

Tổng số xe tự xếp gửi đi trong ngày kế hoạch là số xe xếp gửi đi trong thời gian $\mathbf{t_{vq}^{txgđ}}$ trong hình 8.3.

Vẽ hình 30-3 Trang 303

Hình 8.3. Sơ đồ tính số toa xe tự xếp gửi đi trong ngày kế hoạch.

* Xác định số xe nhận thông qua cho ngày kế hoạch.

Muốn xác định được số xe nhận thông qua trong ngày kế hoạch phải xác định được tổng thời gian toa xe chạy trên đường, thời gian đỗ ở ga trung chuyển cũng như đỗ ở các ga giao nhận . Thời gian này được tính như sau:

$$\mathbf{T_{tq} = t_j^{tq} + t_r^{tq} + t_{gn}^{tq}}$$

Trong đó :

$\mathbf{t_j^{tq}}$ – Thời gian bình quân toa xe nhận thông qua chạy trên đường tính từ ga giao đến ga nhận

$$t_j^{tq} = \frac{l_{tq}}{V_{lu}}$$

Trong đó: l_{ttq}– Cự ly di chuyển của toa xe nhận thông qua

$\mathbf{t_r^{tq}}$ là bình quân thời gian toa xe nhận thông qua đỗ ở các ga trung chuyển:

$$t_r^{tq} = \frac{l_{tq}}{l_r}.t_r$$

$\mathbf{t_{gn}^{tq}}$ **-** là bình quân thời gian toa xe nhận thông qua đỗ ở các ga giao nhận

Tổng số xe giao nhận thông qua của ngày kế hoạch là số xe được tính trong quãng thời gian T_{qv}^{ntq} thể hiện trong hình 8.4.

Vẽ hình 30-4 trang 301

Hình 8.4. Sơ đồ xác định số xe nhận thông qua của ngày kế hoạch

- <u>Xác định số xe rỗng trong ngày kế hoạch</u>

Số xe rỗng trong ngày kế hoạch được xác định tương tự như đối với xe nặng bao gồm dỡ xong trả rỗng, nhận thông qua, nhận rỗng vào để xếp, xe dỡ xong lại xếp ngay. Cách tính tương tự như đã trình bày ở trên.

Phương pháp trực tiếp như đã trình bày ở trên có độ chính xác cao nhất tuy nhiên lại có nhược điểm là tính toán phức tạp. Đối với mạng lưới đường sắt lớn có nhiều ga, nhiều xe vận dụng thì rất khó áp dụng.

8.4.2. Phương pháp dùng thời gian quay vòng toa xe

Bản chất của phương pháp này là số lượng toa xe các loại được xác định bởi số xe có lúc 18 giờ đầu ngày kế hoạch và thời gian quay vòng tương ứng của từng loại xe.

* Xác định số toa xe nhận vào tự dỡ trong ngày kế hoạch ($\mathbf{U_{nd}}$) :

$$\mathbf{U_{nd} = N_{nd} \cdot \theta_{nd}}$$

Trong đó:

$\mathbf{N_{nd}}$ - Tổng số xe vận dụng của loại xe nhận vào tự dỡ có lúc 18 giờ đầu ngày kế hoạch.

θ_{nd} - Thời gian quay vòng của loại xe nhận vào tự dỡ

* Xác định số toa xe tự xếp gửi đi trong ngày kế hoạch ($\mathbf{U_{txgd}}$) :

$$\mathbf{U_{txgd} = N_{txgd} \cdot \theta_{txgd}}$$

Trong đó:

$\mathbf{N_{txgd}}$ - Tổng số xe vận dụng của loại xe tự xếp gửi đi có lúc 18 giờ đầu ngày kế hoạch.

θ_{nd} - Thời gian quay vòng của loại xe tự xếp gửi đi

* Xác định số toa xe nhận thông qua trong ngày kế hoạch ($\mathbf{U_{tq}}$) :

$$\mathbf{U_{tq} = N_{tq} \cdot \theta_{tq}}$$

Trong đó:

N_{tq} - Tổng số xe vận dụng của loại xe nhận thông qua có lúc 18 giờ đầu ngày kế hoạch.

θ_{nd} - Thời gian quay vòng của loại xe nhận thông qua

Tương tự tính cho các loại xe khác.

Phương pháp tính theo thời gian quay vòng toa xe có ưu điểm là rất giản đơn nhưng nó phụ thuộc vào độ chính xác của thời gian quay vòng toa xe. Chỉ tiêu thời gian quay vòng toa xe lại là một chỉ tiêu bình quân của kế hoạch kỹ thuật hàng tháng nên nó chênh lệch nhiều với diễn biến thực tế hàng ngày

Ngoài hai phương pháp đã trình bày ở trên các phương pháp khác cũng có những ưu nhược điểm riêng . Việc lựa chọn phương pháp phải căn cứ vào từng hoàn cảnh cụ thể và các yêu cầu của công tác điều độ.

8.5. Phương pháp tính thời gian lưu hành của toa xe hàng không thuộc sở hữu của công ty đIều hành trong kế hoạch ngày

Khác biệt căn bản trong lập kế hoạch điều độ ngày khi có trao đổi toa xe so với các điều kiện thông thường là trong quỹ toa xe có những loạI xe bị khống chế về thời hạn sử dụng và phảI đưa trả về cho chủ sở hữu của nó đúng thời hạn. Sau một thời gian nhất định các toa xe thuê sẽ phảI được trả lại cho chủ sở hữu của nó. Thí dụ toa xe của Trung quốc vào Việt nam thì sau 6 ngày đêm phảI đưa trả lạI qua ga giao tiếp. Như vậy trong khi lập kế hoạch ngày phảI tính thêm các laọi thời gian liên quan đến toa xe thuộc sở hữu của các công ty khác để có thể sử dụng hiệu quả loại toa xe này

Việc tính thời gian lưu hành của các toa xe nằm trong phạm vi hoạt động của một công ty nhưng lạI thuộc sở hữu của các công ty khác trong kế hoạch ngày rất cần thiết để:

- **Để tối ưu hoá quá trình điều phối và sử dụng toa xe khi trên phạm vi công ty**
- **Tuân thủ quy định về trao đổi toa xe, trả xe đúng thời hạn quy định**

Thời gian lưu hành của toa xe thuê có thể bao gồm các loại như:

- **Thời gian chở hàng từ ga giao tiếp đến ga dỡ trong phạm vi công ty điều hành**
- **Quỹ thời gian còn lại trước khi trao trả toa xe cho chủ sở hữu (thời gian này cần thiết để xem xét các phương án vận chuyển để tận dụng thời gian trước khi trao trả xe)**

- **Thời gian toa xe được sử dụng để vận chuyển hàng trước khi trả lại cho chủ sở hữu**
- **Thời gian đưa xe trả lại cho chủ sở hữu**
- **Các loạI thời gian khác**

Dưới đây là cách tính các loại thời gian trên

Thời gian còn lại của toa xe sau khi chở hàng đến địa điểm dỡ hàng (T_{cl}) là:

$$T_{cl} = T_{thuê} - (t_j + t^{nd}_t + t^{nd}_r)$$

Trong đó

t_j – Thời gian toa xe chạy từ điểm giao tiếp toa xe đến ga dỡ hàng đầu tiên của công ty

$$t_j = \frac{L_{nv}}{v_l}$$

Trong đó:

L_{nv}- Khoảng cách từ điểm giao tiếp toa xe đến ga dỡ hàng đầu tiên của công ty

$$t_t^{nd} = \frac{\sum t_t.n_{nd}}{n_{nd}}$$

Trong đó: $\Sigma t_t n_{nd}$ – Tổng số thời gian đỗ tại ga dỡ đầu tiên của tất cả các toa xe thuê

n_{nd} - Tổng số toa xe thuê làm tác nghiệp dỡ

t_r^{nd} – Thời gian bình quân toa xe nằm trung chuyển ở các ga kỹ thuật. Thời gian này tính như sau:

$$t_r^{nd} = \frac{L_{nv}}{l_k}.t_r$$

Trong đó: l_k – Khoảng cách bình quân giữa 2 ga kỹ thuật kế cận

t_r – Thời gian đỗ bình quân tại 1 ga kỹ thuật

Trong khoảng thời gian T_{cl} phải có thời gian để đưa trả xe cho công ty khác tạI một địa điểm quy định. Thời gian trả xe (T_{tr}) tính như sau:

$$T_{tr} = t_c + t_k + t_đ$$

Trong đó:

t_c – thời gian bình quân toa xe chạy từ ga dỡ hàng cuối cùng đến địa điểm trả toa xe . Thời gian này tính như sau :

$$t_c = \frac{L_{tr}}{v_l}$$

Trong đó :
L_{tr} – Khoảng cách từ ga dỡ hàng cuối cùng đến địa điểm trả toa xe
V_l – Tốc độ lữ hành
t_k – Thời gian toa xe trung chuyển ở các ga kỹ thuật

Trong đó:
t_c - Thời gian trung chuyển bình quân trên ga kỹ thuật
$t_đ$ - Thời gian làm tác nghiệp gửi đi tại ga dỡ hàng cuối cùng
Như vậy thời gian có thể sử dụng được toa xe là

$$T_{sd} = T_{cl} - T_{tr}$$

Tuy nhiên T_{sd} sẽ được kéo dài khi việc vận chuyển trước đó được tiến hành theo hướng trả rỗng toa xe khi đó T_{tr} sẽ nhỏ đI còn nếu việc vận chuyển trước đó là ngược chiều rỗng thì ngược lại. Cũng cần lưu ý rằng trong nhiều trường hợp chiều rỗng trong nội bộ công ty không trùng với chiều trả xe nên đối với các toa xe thuê chúng ta coi chiều trả xe là chiều rỗng.
Các phương pháp tính như trên cho chúng ta kết quả kịp thời phục vụ cho việc xây dựng phương án trong kế hoạch vận tải ngày. Trong khi thực hiện còn có thể có những biến động bởi vậy khi thanh toán giữa các công ty phải dùng các số liệu thống kê thực tế.

8.6. Công tác dự xác báo tình hình vận tải

Dự , xác báo là công tác thu thập các thông tin ban đầu phục vụ cho lập kế hoạch. Các thông tin này phải đầy đủ, chính xác để kế hoạch ngày có chất lượng cao, sát vớ thực tế sản xuất. Công nghệ vận tải càng phát triển, quy mô vận tải càng lớn thì yêu cầu đối với việc dự, xác báo càng cao. Khi tổ chức công tác dự, xác báo ta cần phải chú ý đến các yếu tố sau:

- Khối lượng và mức độ phức tạp của các thông tin
- Quy định về chế độ trao đổi thông tin
- Khoảng cách thời gian cần thiết để thu thập thông tin
- Phương pháp, trình tự thu nhận, đối chiếu các thông tin
- **Kỹ thuật truyền, nhận tin ….**

Căn cứ vào các yếu tố trên người ta lập ra các quy định về thời gian báo cáo , thu thập và bắt đầu làm kế hoạch ngày. Với sự phát triển của công nghệ thông tin việc dự báo, xác báo các thông tin ngày càng trở nên đơn giản và nhanh chóng dẫn đến khả năng giảm thời gian chuẩn bị cho việc lập kế hoạch ngày

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG VIII

Câu 1: Các yêu cầu và nội dung của kế hoạch ngày?

Câu 2: Xác định thông tin ban đầu cho kế hoạch ngày?

Câu 3: Tính thời gian lưu hành của toa xe hàng không thuộc sở hữu của công ty điều hành?

Chương 9. **CÔNG TÁC ĐIỀU ĐỘ CHỈ HUY CHẠY TẦU**

9.1. Khái niệm chung về công tác điều độ chỉ huy chạy tầu

Khác với nhiều ngành sản xuất , công việc vận tải hàng ngày của đường sắt khá phức tạp và luôn có những biến động đòi hỏi sự chỉ đạo sát sao, liên tục, kịp thời. Chính vì vậy mà công tác điều độ được coi là một khâu quan trọng đặc biệt trong tổ chức công tác vận tải. Công tác điều độ là công tác tổ chức vận tải hàng ngày nhằm thực hiện tốt kế hoạch vận tải hàng hoá, kế hoạch lập tầu ,biểu đồ chạy tầu và các chỉ tiêu vận doanh. Công tác điều độ có những nội dung chính như sau:

- Tổ chức công tác điều độ ở các cấp ga , tuyến, tổng công ty
- Lập và tổ chức thực hiện kế hoạch vận tải hàng ngày
- Chỉ huy và giám sát toàn bộ quá trình vận tải trên mạng lưới đường sắt

Các công việc trên phải được tiến hành hài hoà, cân đối, an toàn để hoàn thành các kế hoạch vận chuyển dài hạn, ngắn hạn của ngành với chất lượng cao nhất.

9.2. Nhiệm vụ, trang thiết bị của tổ chức điều độ

Điều độ chạy tầu là bộ phận trực tiếp chỉ huy công tác chạy tầu, điều động và sử dụng hợp lý đầu máy, toa xe. Nhiệm vụ và các chức năng cơ bản của điều độ chạy tầu trên đường sắt là cố định tuy nhiên tuỳ theo các mô hình tổ chức sản xuất của đường sắt chúng có thể được điều chỉnh và thể hiện ở các hình thức khác nhau. Trong mô hình Tổng công ty hiện nay Trung tâm điều hành vận tải đường sắt có 1 giám đốc, các phó giám đốc và các phòng quản lý chuyên môn nghiệp vụ như sau:

- Phòng điều hành vận tải trung tâm
- Phòng điều hành vận tải đường sắt Đà nẵng
- Phòng điều hành vận tải đường sắt Sài gòn
- Phòng kế hoạch - thống kê
- Phòng kỹ thuật nghiệp vụ
- Phòng hành chính tổng hợp

Trung tâm điều hành vận tải đường sắt có nhiệm vụ xây dựng biên chế, quy định chức danh, chức năng nhiệm vụ của bộ máy giúp việc của trung tâm trình Tổng công ty phê duyệt trước khi ban hành thực hiện. Điều độ là một công việc rất vất vả, căng thẳng, nặng nhọc nên nơi làm việc của các điều độ viên phải có đầy đủ các trang thiết bị đảm bảo các điều kiện làm việc tốt nhất như:

- Bàn ghế làm việc đúng tiêu chuẩn, kích cỡ phù hợp với con người và công việc điều hành
- Thiết bị chiếu sáng
- Thiết bị cách âm để đảm bảo sự yên tĩnh
- Thiết bị điều hoà nhiệt độ
- Hệ thống thông gió…
- Các thiết bị thông tin liên lạc …

Trên tường trước mặt điều độ viên phải treo sơ đồ tuyến đường, tát cả các ga do điều độ viên phụ trách, biểu đồ chạy tầu, lịch, đồng hồ. Ngoài ra trong lúc làm việc điều độ viên cần có:

+ Quy tắc chạy tầu, tín hiệu, điều độ
+ Mặt cắt dọc tuyến đường
+ Sơ đồ ga trên toàn mạng lưới đường sắt
+ Sơ đồ mạng lưới thông tin liên lạc
+ Địa chỉ ga đỗ đầu máy cứu viện, các thiết bị kích kéo, tẩy trùng…
+ Các khu vực hành trình và số điện thoại
+ Biểu đồ quay vòng đầu máy, tài xế , trưởng tầu và biểu đồ quay vòng ram tầu khách
+ Thời gian chạy tầu tương ứng với mối loại tốc độ, trọng lượng
+ Sổ tay điều độ viên
+ Các tư liệu định mức kỹ thuật như chiều dài đoàn tầu, tốc độ chạy tầu, trọng tảI trục, năng lực thông qua và tác nghiệp của các ga, định mức thời gian dồn, cắt lấy xe, thời gian xếp dỡ…

9.3. Nhiệm vụ của các chức danh làm công tác điều độ chỉ huy chạy tầu.

Các điều độ viên chạy tầu là người chỉ huy duy nhất công tác chạy tầu trong khu vực mình phụ trách. Công tác vận tải thay đổi và thường xuyên có những diễn biến phức tạp nên nhân viên điều độ phải dự kiến trước các tình huống có thể xảy ra để chủ động trong công tác điều hành.

- Chánh, phó chủ nhiệm điều độ:

Chánh, phó chủ nhiệm điều độ phải chịu trách nhiệm lãnh đạo toàn bộ công tác của các nhân viên điều độ. Nhiệm vụ chủ yếu của các chức danh này là:

- **Lãnh đạo công tác toàn phòng, đảm bảo hoàn thành kế hoạch vận tải được giao.**
- Lập và tổ chức thực hiện kế hoạch vận tải hàng ngày, kế hoạch ban và các kế hoạch ngắn hơn, các kế hoạch này đều phải được lãnh đạo Tổng công ty duyệt
- Theo dõi tình hình chạy tầu, tình hình lập tầu ở các ga kỹ thuật, tình hình xếp dỡ xe, tình hình trả rỗng và sự chấp hành các chỉ thị, mệnh lệnh mà điều độ đã phổ biến cho các đơn vị thực hiện
- Giám sát chặt chẽ việc thực hiện các chỉ thị về những chỉ tiêu như : thời gian quay vòng toa xe, số xe vận dụng, thời gian đỗ đọng toa xe ở các ga kỹ

thuật và ga hàng hoá, tốc độ kỹ thuật, tốc độ lữ hành và bình quân trọng lượng đoàn tầu.

- Giám sát việc hoàn thành thời gian quay vòng đầu máy và các biện pháp rút ngắn thời gian này.
- Giám sát kiểm tra kế hoạch phân phối xe của điều độ viên toa xe xem đã chính xác và hợp lý chưa
- Tổng kết, phân tích tình hình hoàn thành kế hoạch và báo cáo với cấp trên
- Sắp xếp kế hoạch công tác cho mỗi cán bộ công nhân viên trong phòng, tổ chức hiệp đồng công tác và triển khai công tác thi đua
- Bồi dưỡng chuyên môn nghiệp vụ cho các chức danh điều độ.

* Nhiệm vụ của trực ban điều độ:

- Phối hợp công tác giữa điều độ tuyến và điều độ đầu mối.
- Tham gia lập kế hoạch ban nhằm đảm bảo hoàn thành các chỉ tiêu kế hoạch ngày, xếp xe, dỡ xe, trả rỗng.. . Tiến hành điều chỉnh kế hoạch ban khi tình hình vận tải thay đổi.
- Kiểm tra theo dõi tình hình đưa xe xếp, dỡ cho các ga.
- Giám sát và điều chỉnh luồng xe, tránh tình trạng luồng xe ứ đọng tại các ga gây ách tắc đường, giám sát chặt chẽ số lượng xe cấp cho các ga xếp hàng
- Theo dõi tình hình cung cấp đầu máy, ban lái máy và trưởng tầu
- Kiểm tra theo dõi tình hình lập tầu và tình hình tầu khách tầu hàng chạy trên đường
- Khi cần thiết phải tự vạch thêm các hành trình cho các đoàn tầu chạy thêm chuyến bất thường chưa có trong biểu đồ chạy tầu.
- Theo dõi chặt công tác dỡ xe, công tác xếp xe theo các mặt hàng trọng điểm
- Chuẩn bị số liệu, tình hình cho việc lập kế hoạch vận tải ngày hôm sau, ban sau và số liệu báo cáo tình hình vận tải hoàn thành trong ban.

- Nhiệm vụ của điều độ viên chạy tầu tuyến đường

Nhiệm vụ chủ yếu của điều độ viên chạy tầu tuyến đường là tổ chức công tác chạy tầu theo đúng quy định của biểu đồ chạy tầu, hoàn thành công tác cắt lấy xe, đôn đốc công tác xếp dỡ ở các ga theo đúng quy định của kế hoạch ngày (ban). Những nhiệm vụ cụ thể của điều độ viên chạy tầu tuyến đường là:

- Phát hiện và sử dụng các thời gian trống trên biểu đồ chạy tầu, thay đổi giờ xuất phát, địa điểm tránh tầu, vượt tầu, địa đIểm dồn dịch. .. bảo đảm tầu đI đến đúng giờ
- Kịp thời ra mệnh lệnh và chỉ thị chạy tầu cần thiết cho các ga, trưởng tầu …nhằm đảm bảo kế hoạch vận tải, kế hoạch chạy tầu
- Tiến hành các công việc liên quan đến phong toả và giải toả khu gian khi cần thiết.
- Tìm biện pháp rút ngắn thời gian tầu và toa xe đỗ tại các ga
- Theo dõi chặt chẽ tình hình quay vòng đầu máy. Tránh tình trạng đầu máy đỗ quá giờ quy định ở ga quay máy, bãi đón gửi, chờ ra vào kho
- Giám sát tình hình sử dụng đầu máy dồn, đẩy . .. trên tuyến.
- Kiểm tra việc thực hiện các quy định trong kế hoạch lập tầu như trọng lượng đoàn tầu, chiều dài, thành phần đoàn tầu
- Bảo đảm hoàn thành kế hoạch xếp, dỡ xe
- Vận dụng các biện pháp nhằm rút ngắn thời gian quay vòng toa xe, tổ chức việc xếp dỡ thông qua
- Thực hiện công tác dự, xác báo cho các ga và các điều độ viên tuyến khác
- Vạch hành trình cho các đoàn tầu bất thường như tầu công vụ, tầu cứu viện…
- Ghi chép chính xác biểu đồ chạy tầu thực tế
- Chấp hành kỷ luật chạy tầu, quy trình quy tắc, các chỉ thị, mệnh lệnh, biệt lệnh… trong công tác chạy tầu.

* Nhiệm vụ của điều độ viên khu đầu mối:

Điều độ viên khu đầu mối có những nhiệm vụ sau:

- Phân chia chính xác nhiệm vụ tác nghiệp với tầu giải thể lập lại và tầu thông qua cho các ga lập tầu khu đầu mối
- Tổ chức cho tầu thông qua và tầu dồn khu đầu mối,đảm bảo phối hợp chặt chẽ giữa tầu đường ngắn và tầu đường dài, giữa công tác xếp dỡ và đưa lấy xe
- Chuẩn bị kịp thời các chuyến tầu, đảm bảo gửi tầu đúng giờ
- Đảm bảo đón tầu kịp thời vào các khu đầu mối, không để tình trạng tầu chở ở các ga
- Hoàn thành công việc đưa lấy xe và công tác xếp dỡ hàng hoá
- Rút ngắn thời gian đỗ đọng toa xe trong khu đầu mối
- Phối hợp chặt chẽ chính xác với các điều độ viên chạy tầu tuyến đường để hoàn thành công việc vận tải chung
- Lập kế hoạch sử dụng đường ở các ga lập tầu và khu đầu mối

9.4. Phương pháp công tác của điều độ viên trong điều kiện bình thường

Điều độ viên khi lên ban có trách nhiệm tổ chức các đoàn tầu chạy theo đúng hành trình đã được vạch ra trong biểu đồ chaỵ tầu, đúng thành phần đoàn tầu quy định trong kế hoạch lập tầu đảm bảo an toàn tuyệt đối trong công tác vận chuyển. Để chủ động trong công tác điều độ viên phải chuẩn bị các phương án điều khiển cụ thể cho từng giai đoạn ngắn (3 – 4 giờ) với các nội dung cụ thể sau:

- Kế hoạch đón tầu
- Kế hoạch lập và gửi tầu tại các ga
- Kế hoạch tránh, vượt tầu đỗ và làm các tác nghiệp tại các ga
- Kế hoạch dồn, cắt lấy xe tạI các ga dọc đường của các tầu cắt móc
- Kế hoạch phối hợp giữa chạy tầu và quay vòng đầu máy

Dựa vào các kế hoạch trên đIều độ viên bàn bạc và thống nhất với các ga về các biện pháp thực hiện và phối hợp công tác. Điều độ viên phải luôn nhắc nhở đôn

đốc các ga hoàn thành các phần việc của họ theo đúng kế hoạch. Trong quá trình làm việc điều độ viên phải đặc biệt chú ý đến các khâu chính như sau:

- Đảm bảo gửi tầu đúng giờ từ các ga. Việc các ga gửi tầu đúng giờ là điều kiện cơ bản đầu tiên để các đoàn tầu chạy theo đúng lịch trình quy định. ở đây cần có sự phối hợp chặt chẽ giữa đIều độ viên với các ga. Điều độ viên phải dự, xác báo chính xác thành phần của các đoàn tầu đến, tổ chức các toa xe trung chuyển vào ga đúng giờ, bảo đảm việc quay vòng đầu máy kịp thời, hợp lý và xử lý đúng trong các tình huống như thiếu toa xe, đầu máy .. .
- Đảm bảo cho các đoàn tầu khách đi đến đúng giờ. Tầu khách là những tầu cao cấp được ưu tiên trong chiếm dụng, sử dụng đường bởi vậy nếu tầu khách không chạy đúng lịch trình thì kế hoạch chạy tầu sẽ bị ảnh hưởng nghiêm trọng. Điều độ viên phải nắm vững tình hình chuẩn bị ram tầu, cung cấp đầu máy và kịp thời xác báo cho các ga về giờ đi đến của các đoàn tầu, tình hình hành khách, hành lý. ..
- Nắm vững công tác của các ga kỹ thuật để phục vụ cho các đoàn tầu hàng. Điều độ viên phải dự, xác báo chính xác tình hình luồng xe về các ga kỹ thuật, ga lập tầu, tình hình xe tập kết tại các ga và có kế hoạch điều phối xe hợp lý trong trường hợp thiếu xe.
- Tổ chức tốt công tác của các tầu cắt móc trên cơ sở nắm vững công tác hàng hoá của các ga dọc đường, kế hoạch cắt lấy xe ở từng ga, tình hình thay đổi thành phần đoàn tầu. .. Điều độ viên phải phổ biến trước cho các ga về số xe cắt, lấy, kế hoạch dồn xe trong từng giai đoạn cho từng chuyến tầu, kế hoạch xếp dỡ tại ga .. . để các ga có kế hoạch phối hợp đảm bảo chạy tầu đúng theo quy định.

9.5. Phương pháp chỉ huy chạy tầu trong một số tình trạng đặc biệt

- Biện pháp chạy tầu khi thông tin gián đoạn

Trong trường hợp mọi phương pháp liên lạc chạy tầu bị gián đoạn việc chạy tầu trong khu đoạn đường đơn được tiến hành theo phương pháp liên lạc bằng thông tri. Bằng chứng cho phép tầu chiếm dụng khu gian là giấy phép mầu đỏ. Phương pháp liên lạc bằng thông tri do ga ưu tiên quyết định. Chiều ưu tiên là chiều tầu số lẻ chạy. Ga gửi tầu số lẻ là ga ưu tiên. Trong lúc thông tin gián đoạn cấm gửi các loại tầu sau:

+ Tầu có ngừng để làm việc trong khu gian (trừ tầu cứu viện)

+ Tầu kế tiếp theo gián cách thời gian

+ Tầu chạy đến đường nhánh trong khu gian

+ Đầu máy đơn có kéo thêm toa xe nếu sau nó có tầu chạy cùng chiều

Khi ga ưu tiên gửi tầu đầu tiên sau khi thông tin bị gián đoạn không cần được sự đồng ý của ga đón tầu nhưng trực ban chạy tầu chỉ được cho tầu chạy sau khi xác nhận khu gian đã thanh thoát. Kèm theo đó trực ban chạy tầu ga ưu tiên giao cho trưởng tầu thông tri gửi cho ga hướng không ưu tiên với nội dung ga đó có thể gửi tầu theo hướng ngược chiều hay tiếp tục chuẩn bị đón các đoàn tầu khác từ hướng ưu tiên.

- Phong toả và khai thông khu gian

Khi cần phong toả khu gian đIều độ chạy tầu ra lệnh và thông báo cho hai đầu khu gian biết lý do, thời gian bắt đầu và dự kiến thời gian kết thúc phong toả. Trong thời gian phong toả chỉ có tầu cứu viện hoặc tầu chuyên dùng mới được phép cho chạy vào khu gian. Khi hết thời hạn phong toả đIều độ ra lệnh cho hai ga đầu khu gian bãi bỏ lệnh phong toả và xác định thời gian khai thông khu gian.

- **Biện pháp chạy tầu cứu viện và giảI quyết tầu dừng trong khu gian.**

Khi đoàn tầu bắt buộc phải dừng trong khu gian thì trưởng tầu phải gửi đơn cứu viện đến một trong hai ga đầu khu gian. Trực ban ga sau khi nhận được đơn cứu viện phải báo cáo ngay cho đIều độ chạy tầu biết. Khu gian có tầu dừng phải lập tức bị phong toả sau đó tuỳ theo tình hình tai nạn mà tổ chức công tác cứu viện.

- **Biện pháp chạy tầu chuyên dùng**

Các đoàn tầu chạy vào khu gian để phục vụ cho việc thi công cầu đường và các công trình kiến trúc trong khu gian được gọi là các tầu chuyên dùng. Cấm tầu chuyên dùng chạy vào khu gian khi:

+ Chưa có lệnh của điều độ

+ Khu gian chưa được phong toả

+ Khi đIện thoại liên lạc với đIều độ không thông

+ Khi gián đoạn thông tin liên lạc giữa hai đầu khu gian bị phong toả

Trong các tình trạng đặc biệt, an toàn phải được đặt lên hàng đầu, các quy định trong Quy trình chạy tầu và công tác dồn đường sắt Việt nam, Quy phạm kỹ thuật khai thác đường sắt Việt nam là căn cứ để giải quyết các vấn đề cụ thể liên quan đến chỉ huy chạy tầu trong tình trạng đặc biệt.

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG IX

Câu 1: Khái niệm chung về công tác điều độ chạy tàu?

Câu 2: Trang thiết bị, nhiệm vụ của chức doanh điều độ?

Câu 3: Phương pháp chỉ huy chạy tàu?

Câu 4: Chỉ huy chạy tàu trong những hoàn cảnh đặc biệt?

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Khai thác đường sắt. V.V. Povorogienco và V. M. Akulinhichep. NXB. Giao thông vận tải. Matxcơva.1994. (Tiếng nga)
2. Kinh tế vận tải đường sắt. M. E. Manđrikov. NXB. Giao thông vận tải. Matxcơva.1998.(Tiếng nga)
3. Điều khiển các quá trình vận tải. G.A. Platonop. NXB. Giao thông vận tải. Matxcơva. 2001. (Tiếng nga)

4. Tổ chức chạy tầu trên đường sắt. Nguyễn Đức Truỳ, Nguyễn Thuỵ Anh. Giáo trình ĐHGTVT. 1976

5. Tổ chức chạy tầu trong vận tải đường sắt. Nguyễn Văn Thái. Giáo trình ĐHGTVT. 1996

6. Công nghệ vận tải hàng hoá và hành khách trên đường sắt. Nguyễn Hữu Hà. ĐHGTVT. 2001.

7. Điều khiển học lý thuyết. Lê Hùng Lân . ĐHGTVT.1997.

8. Quy phạm kỹ thuật khai thác đường sắt Việt nam. LHĐSVN. 2000.

9. Quy trình chạy tầu và dồn xe đường sắt Việt nam..LHĐSVN.2000.

10. Các văn bản về thành lập Tổng công ty đường sắt Việt nam và Trung tâm điều hành vận tải đường sắt.